

АНАТОМИЯ СЕРДЦА

Сердце, *cor*, (греч. – *cardia*) – центральный орган сердечно-сосудистой системы.

I. Голотопия: сердце располагается в грудной полости, в переднем средостении.

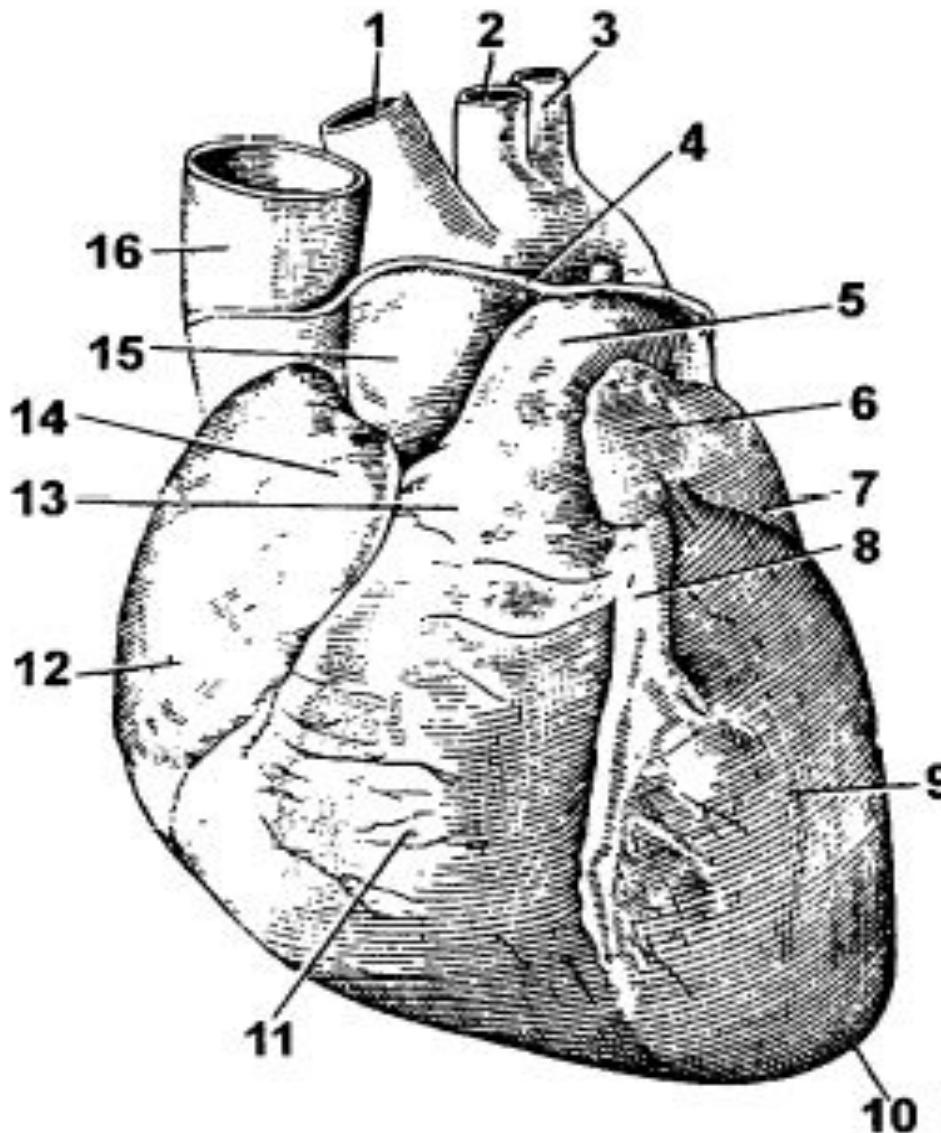
II. Скелетотопия (см. границы сердца).

III. Синтопия: сердце со всех охвачено перикардом; спереди сердце прилежит к грудине, снизу – к сухожильной части диафрагмы, сбоку – к средостенной плевре, сзади – к органам заднего средостения, сверху расположены крупные присердечные сосуды.

IV. Макроскопическое строение:

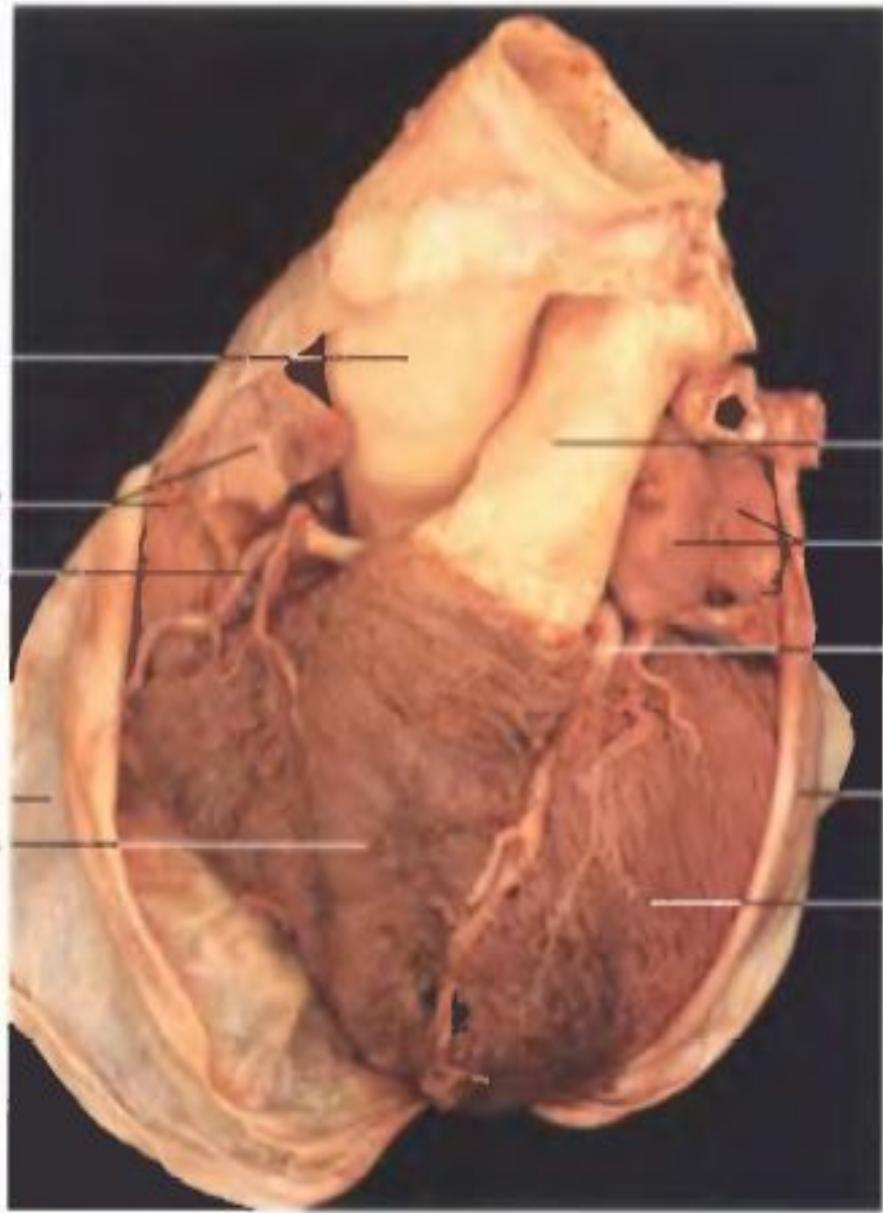
1. Ориентиры сердца:

- **основание сердца, *basis cordis***, соответствует верхнему краю предсердий и крупным присердечным сосудам
- **верхушка сердца, *apex cordis***, направлена вниз, влево и вперед;
- **левая половина сердца:** левое предсердие и левый желудочек;
- **правая половина сердца:** правое предсердие и правый желудочек.

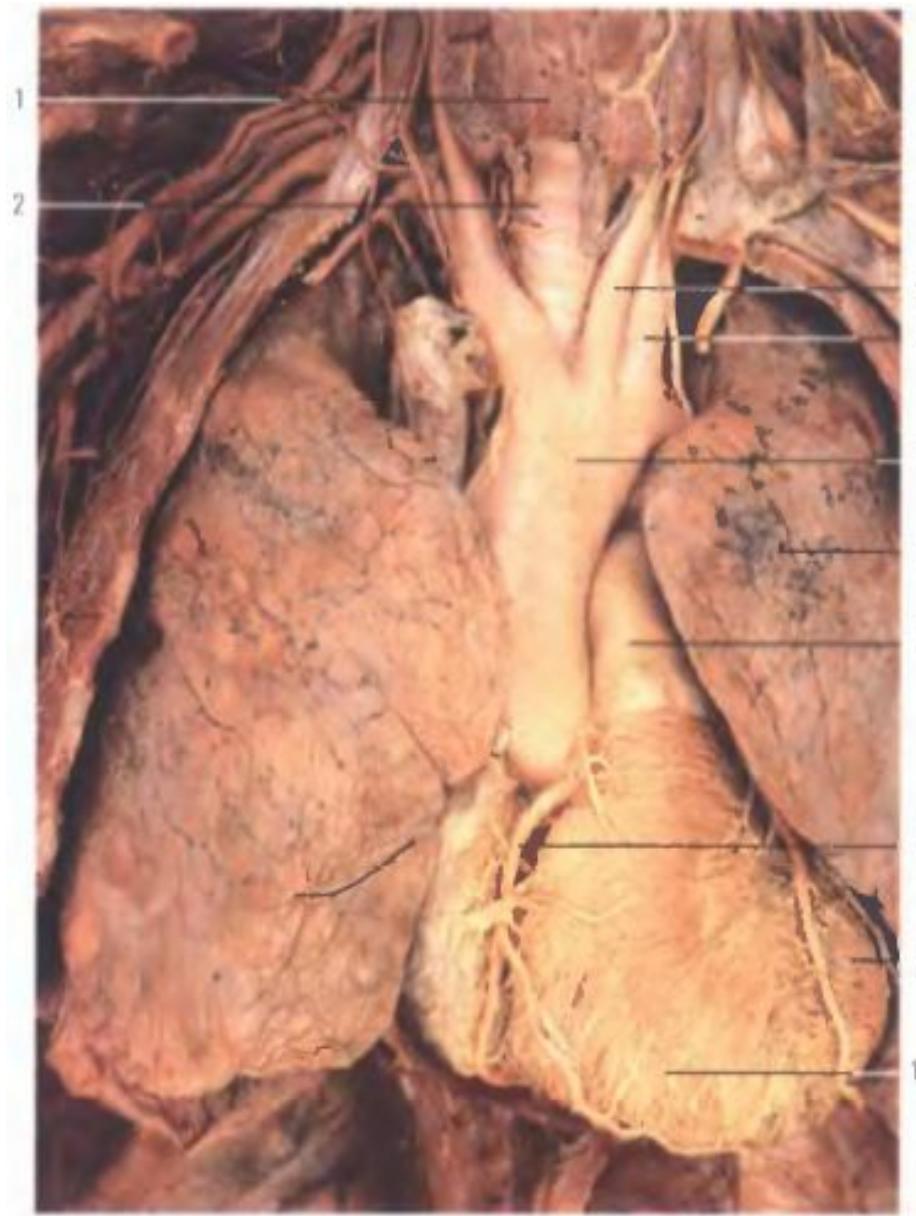


Сердце. Передняя поверхность;

1 – truncus brachiocephalicus; 2 – a. carotis communis sinistra; 3 – a. subclavia sinistra; 4 – pericardium; 5 – truncus pulmonalis; 6 – auricula sinistra; 7 – atrium sinistrum; 8 – sulcus interventricularis anterior; 9 – ventriculus sinister; 10 – apex cordis; 11 – ventriculus dexter; 12 – atrium dextrum; 13 – basis cordis; 14 – auricula dextra; 15 – aorta ascendens; 16 – v. cava superior



Сердце человека с околосердечной сумкой (вид спереди). Хорошо видна мускулатура и коронарные сосуды. Сердечная сорочка (перикард) рассечена и отвернута в сторону.



Органы грудной клетки с сердцем и легкими (вид спереди). Грудная стенка и околосердечная сумка удалены. Видна правая коронарная артерия.

2. Поверхности сердца:

- грудино-реберная (передняя) поверхность сердца, *facies sternocostalis (anterior)*, лежит позади тела грудин и хрящей III-VI ребер;
- диафрагмальная (нижня поверхность), *facies diaphragmatica (inferior)*, прилежит к сухожильному центру диафрагмы;
- легочные (латеральные) поверхности, *facies pulmonales (laterales)*.

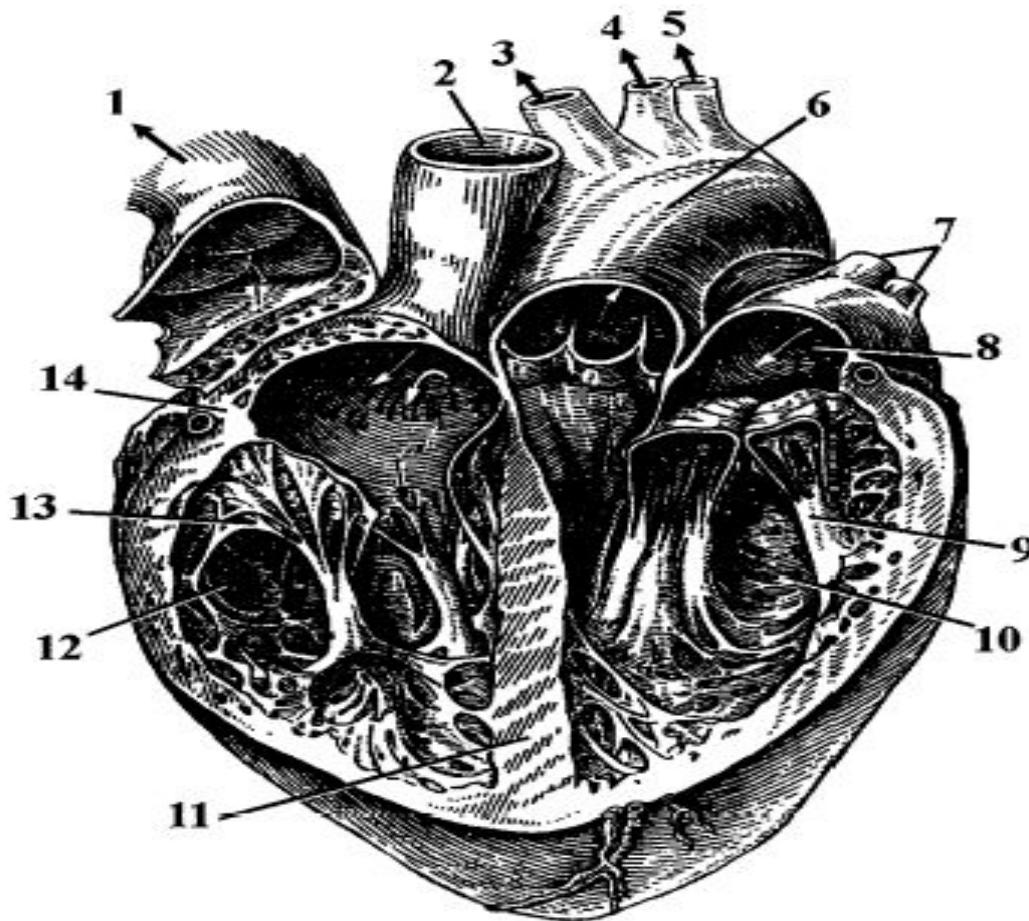
3. Края сердца:

- правый край сердца, *margo dexter*, соответствует правому желудочку и правому предсердию;
- левый край сердца, *margo sinister*, соответствует стенке левого желудочка.

4. Борозды наружной поверхности сердца:

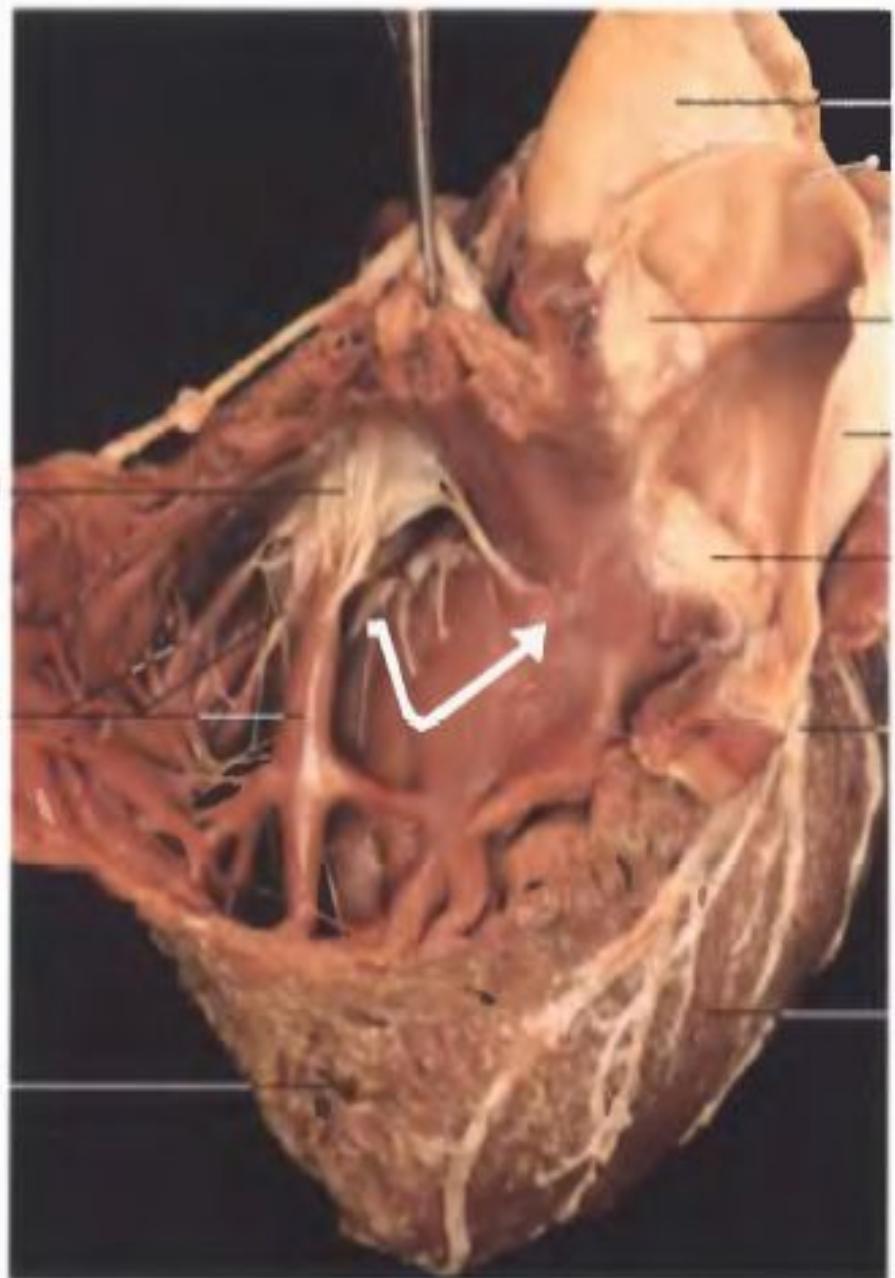
- венечная борозда, *sulcus coronarius*, находится сзади и справа между предсердиями и желудочками; содержит венечный синус, который собирает венозную кровь из собственных вен сердца;
- передняя межжелудочковая борозда, *sulcus interventricularis anterior*, проходит по грудино-реберной поверхности; содержит межжелудочковую ветвь левой коронарной артерии и большую вену сердца;
- задняя межжелудочковая борозда, *sulcus interventricularis posterior*, расположена на диафрагмальной поверхности; содержит межжелудочковую ветвь правой коронарной артерии и среднюю вену сердца; обе продольные борозды соединяются на верхушке сердца, образуя вырезку верхушки сердца, *incisura apicis cordis*.

Камеры сердца

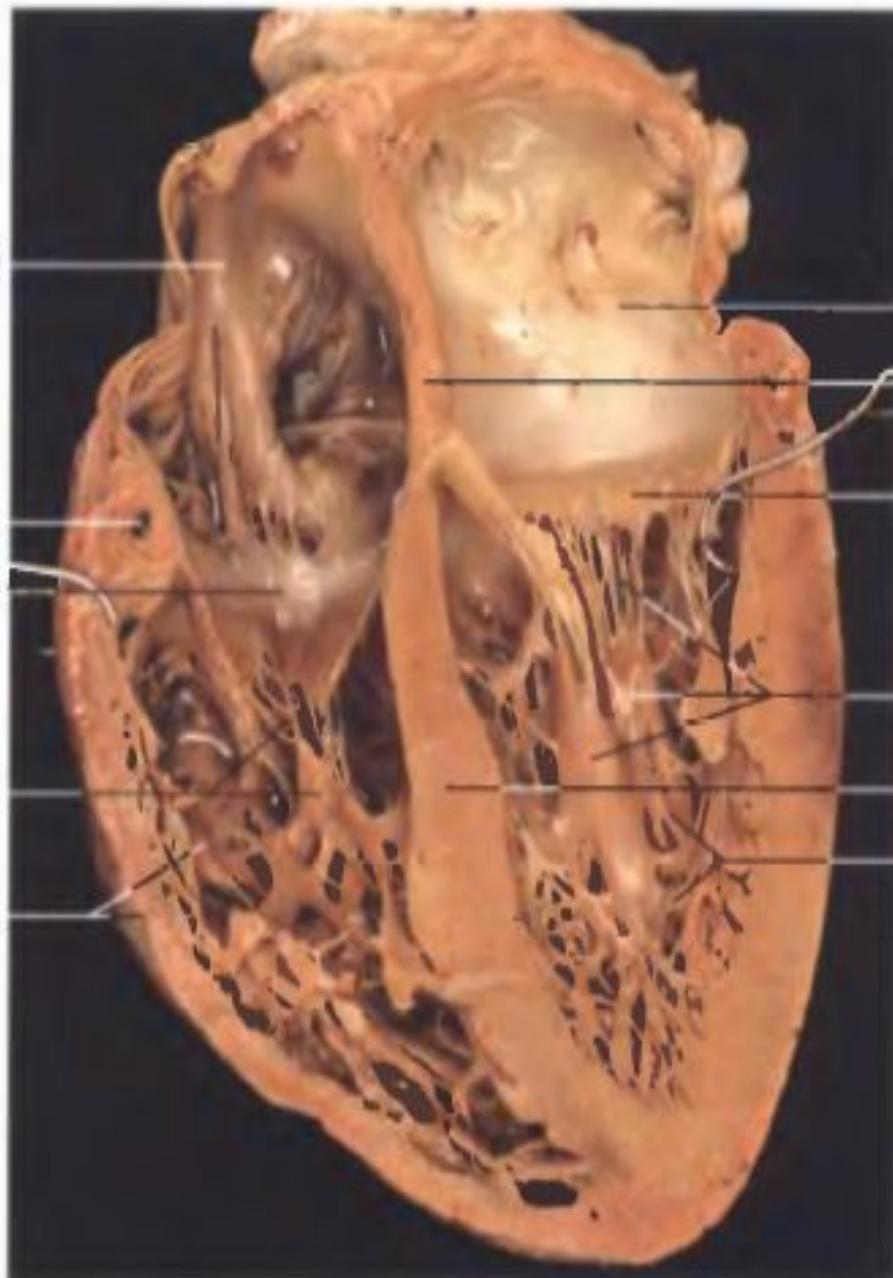


Камеры сердца:

1 – truncus pulmonalis (отвернут); 2 – v. cava superior; 3 – truncus brachiocephalicus; 4 – a. carotis communis sinistra; 5 – a. subclavia sinistra; 6 – arcus aortae; 7 – vv. pulmonales sinistrac; 8 – atrium sinistrum; 9 – m. papillaris; 10 – ventriculus sinister; 11 – septum interventriculare; 12 – ventriculus dexter; 13 – chordae tendineae; 14 – atrium dextrum



Правый желудочек сердца (открыт). Створчатый клапан зафиксирован папиллярной (сосочковой) мышцей. Стрелка: направление движения крови.



Продольный разрез сердца с обоими створчатыми клапанами. Стенка левого желудочка существенно толще, чем правого.

Сердце человека состоит из четырех камер – двух предсердий и двух желудочков:

1. Правое предсердие, *atrium dextrum*:

- в правое предсердие впадают (рис. 18):

а) верхняя полая вена, *v. cava superior*,

б) нижняя полая вена, *v. cava inferior*,

в) венечный синус, *sinus coronarius*, – в него вливаются все вены сердца; он открывается посредством *ostium sinus coronarii* между отверстием *v. cava inferior* и предсердно-желудочковым отверстием;

г) наименьшие вены сердца, *venae cordis minimae*;

- межвенозный бугорок, *tuberculum intervenosum*, расположен между полыми венами (у плода он направляет кровь из верхней полой вены в правый желудочек);

- заслонка нижней полой вены, *valvula venaee cavae inferioris*, расположена у места впадения *v. cava inferior* в правое предсердие (у плода она направляет кровь из правого предсердия (из нижней полой вены) в овальное отверстие и далее – в левое предсердие);
 - синус полых вен, *sinus venarum cavarum*, – расширенный отдел, куда впадают полые вены;
 - межпредсердная перегородка, *septum interatriale*, содержит овальную ямку, *fossa ovalis*, которая ограничена краем овальной ямки, *limbus fossae ovalis*; у плода в этом месте расположено овальное отверстие, *for. ovale*;
 - правое ушко, *auricula dextra*, – это добавочная полость правого предсердия;

- гребенчатые мышцы, *mm. pectinati*, расположены на внутренней поверхности правого ушка;
 - пограничный гребень, *crista terminalis*, – место, где заканчиваются *mm. pectinati*; на наружной поверхности ему соответствует пограничная борозда, *sulcus terminalis*;
 - правое предсердно-желудочковое отверстие, *ostium atrioventriculare dextrum*, ведет в одноименный желудочек;
 - правый предсердно-желудочковый клапан (трехстворчатый), *valva atrioventricularis dextra (tricuspidalis)* расположен в одноименном отверстии:
 - перегородочная створка, *cuspis septalis*;
 - задняя створка, *cuspis posterior*;
 - передняя створка, *cuspis anterior*.

2. Правый желудочек, *ventriculus dexter*:

- артериальный конус (воронка), *conus arteriosus (infundibulum)*;

- межжелудочковая перегородка, *septum interventriculare*:

а) мышечная часть, *pars muscularis*, (нижняя);

б) перепончатая часть, *pars membranacea*, (верхняя);

- мясистые trabекулы, *trabeculae carneae*;

- сосковые мышцы, *mm. papillares*;

- сухожильные нити, *chordae tendineae*, соединяют сосковые мышцы, *mm. papillares*, со створками предсердно-желудочкового клапана;

- отверстие легочного ствола, *ostium trunci pulmonalis*, ведет в легочный ствол, *truncus pulmonalis*;

- клапан легочного ствола, *valva trunci pulmonalis*, находится в одноименном отверстии:

а) передняя полулуная заслонка, *valvula semilunaris anterior*;

б) правая полулуная заслонка, *valvula semilunaris dextra*;

в) левая полулуная заслонка, *valvula semilunaris sinistra*;

- луночки полулуных заслонок, *lunulae valvularum semilunarium*, -- углубления между заслонкой и стенкой легочного ствола;

- узелок заслонки, *nodulus valvulae semilunaris*, – утолщение середины свободного края каждой заслонки.

3. Левое предсердие, *atrium sinistrum*, (уже и длиннее, чем правое):

- левое ушко, *auricula sinistra*, – это добавочная полость левого предсердия;
- легочные вены, *vv. pulmonales*, (четыре) впадают в левое предсердие;
- межпредсердная перегородка, *septum interatriale*;
- гребенчатые мышцы, *mm. pectinati*, развиты только в области ушка;
- левое предсердно-желудочковое отверстие, *ostium atrioventriculare sinistrum*;
- левый предсердно-желудочный клапан (митральный), *valva atrioventricularis sinistra (mitralis)* расположен в одноименном отверстии (рис. 19):
 - а) передняя створка, *cuspis anterior*,
 - б) задняя створка, *cuspis posterior*.

4. Левый желудочек, *ventriculus sinister*:

- мясистые трабекулы, *trabeculae carneae*, хорошо развиты в области верхушки сердца;
- сосочковые мышцы, *mm. papillares*;
- сухожильные нити, *chordae tendineae*;
- отверстие аорты, *ostium aorticum*;
- клапан аорты, *valva aortae*, расположен в одноименном отверстии:

а) задняя полулуная заслонка, *valvula semilunaris posterior*,

б) правая полулуная заслонка, *valvula semilunaris dextra*;

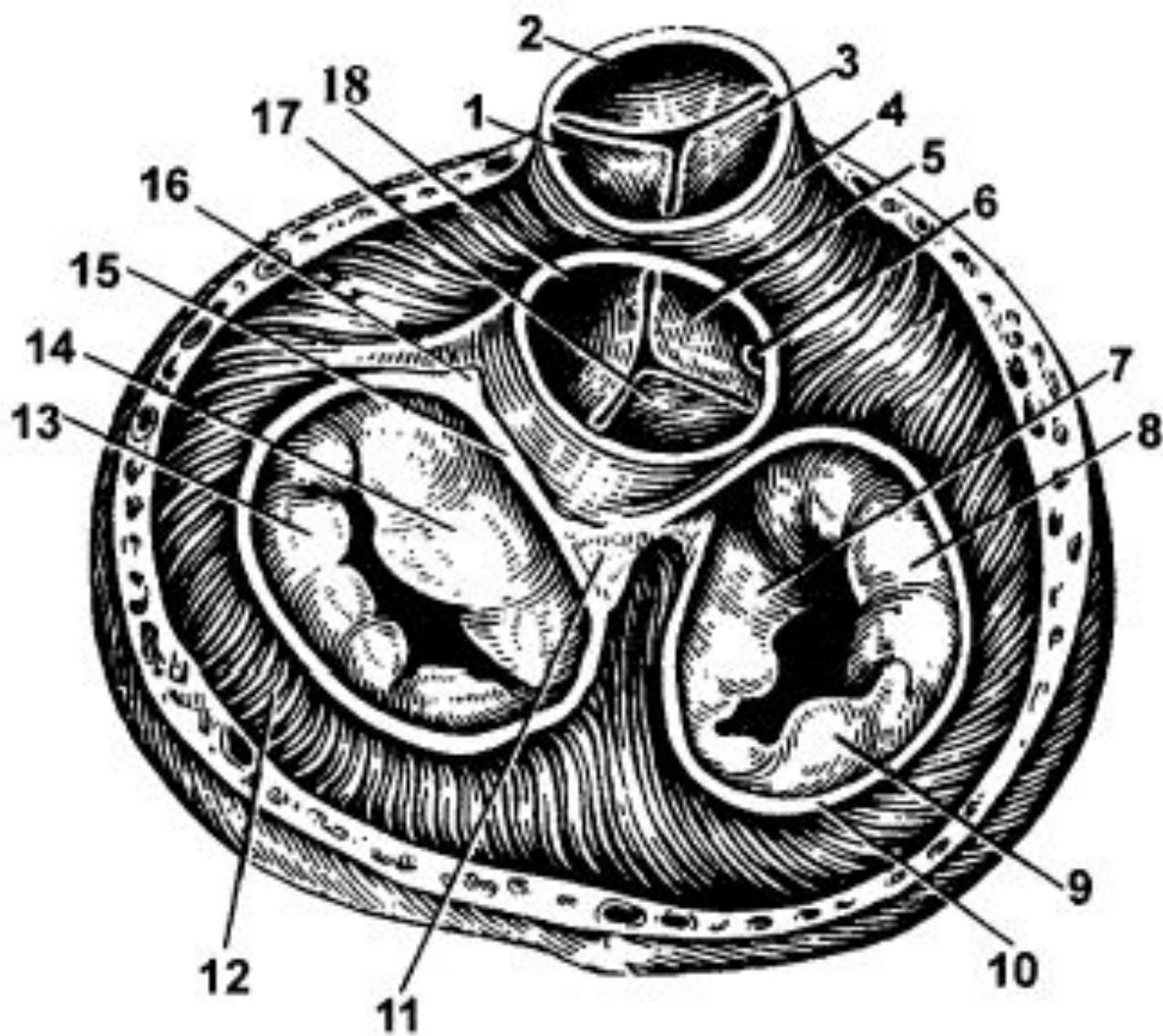
в) левая полулуная заслонка, *valvula semilunaris sinistra*;

- луночки полулуных заслонок, *lunulae valvularum semilunarium*,

расположены между заслонкой и стенкой аорты;

- узелки заслонок, *noduli valvulae semilunares*, выражены замстнее, чем в легочном стволе;

- правая и левая венечные артерии, *a. coronaria dextra et a. coronaria sinistra*, начинаются в области одноименных пазух.



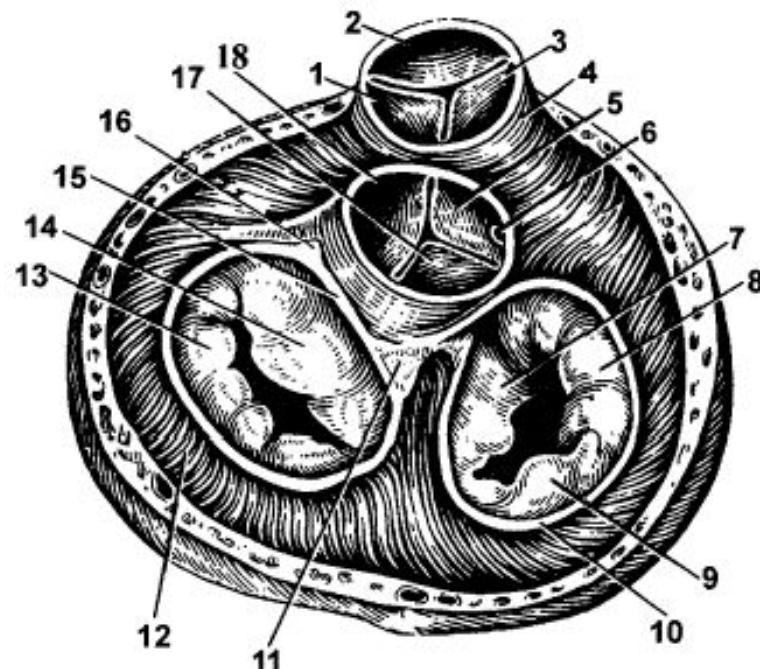
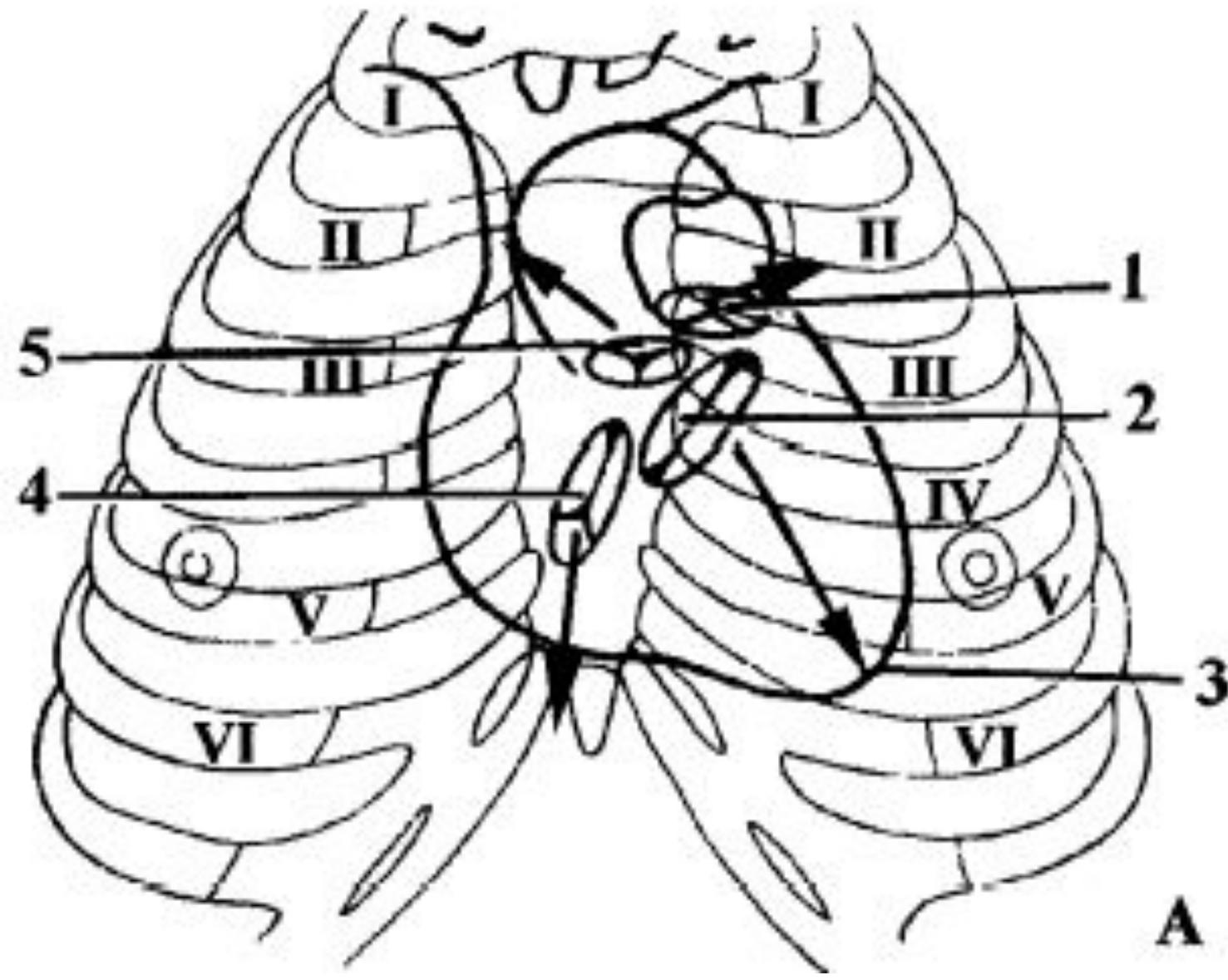


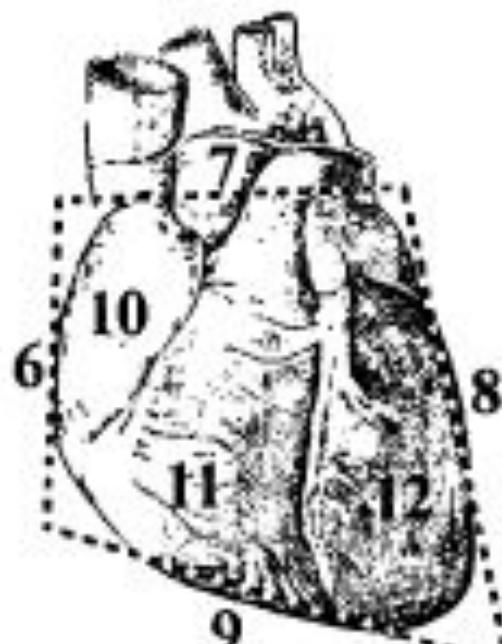
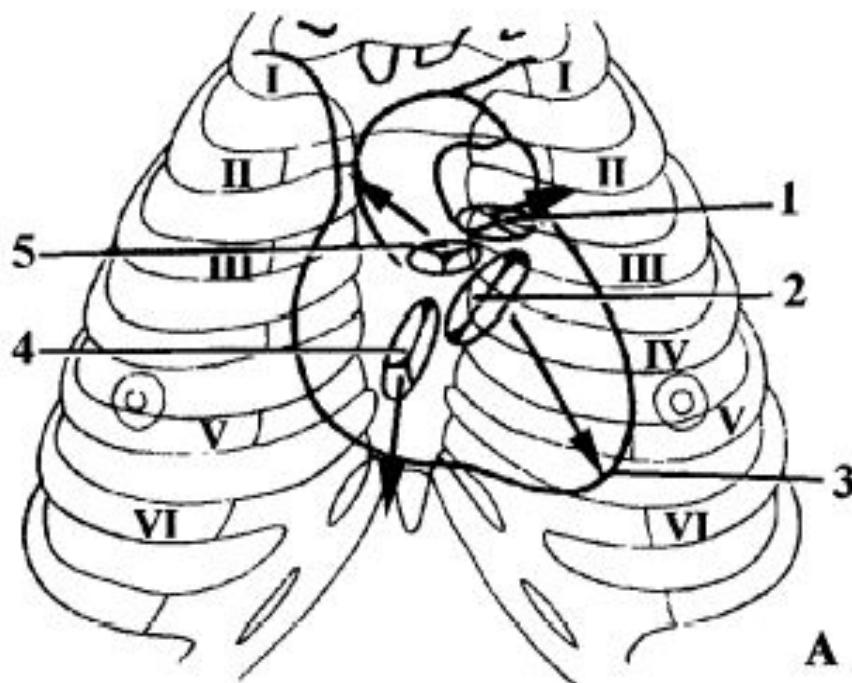
Рис. 19. Клапаны и «мягкий» скелет сердца:

1 – valvula semilunaris sinistra valvac trunci pulmonalis; 2 – valvula semilunaris anterior valvae trunci pulmonalis; 3 – valvula semilunaris dextra valvae trunci pulmonalis; 4 – truncus pulmonalis; 5 – valvula semilunaris dextra valvae aortae; 6 – a. coronaria dextra; 7 – cuspis septalis valvae tricuspidalis; 8 – cuspis anterior valvae tricuspidalis; 9 – cuspis posterior valvae tricuspidalis; 10 – annulus fibrosus dexter; 11 – trigonum fibrosum dextrum; 12 – ventriculus sinister; 13 – cuspis posterior valvae mitralis; 14 – cuspis anterior valvae mitralis; 15 – annulus fibrosus sinister; 16 – trigonum fibrosum sinistrum; 17 – valvula semilunaris posterior valvae aortae; 18 – valvula semilunaris sinistra valvae aortae

Границы сердца

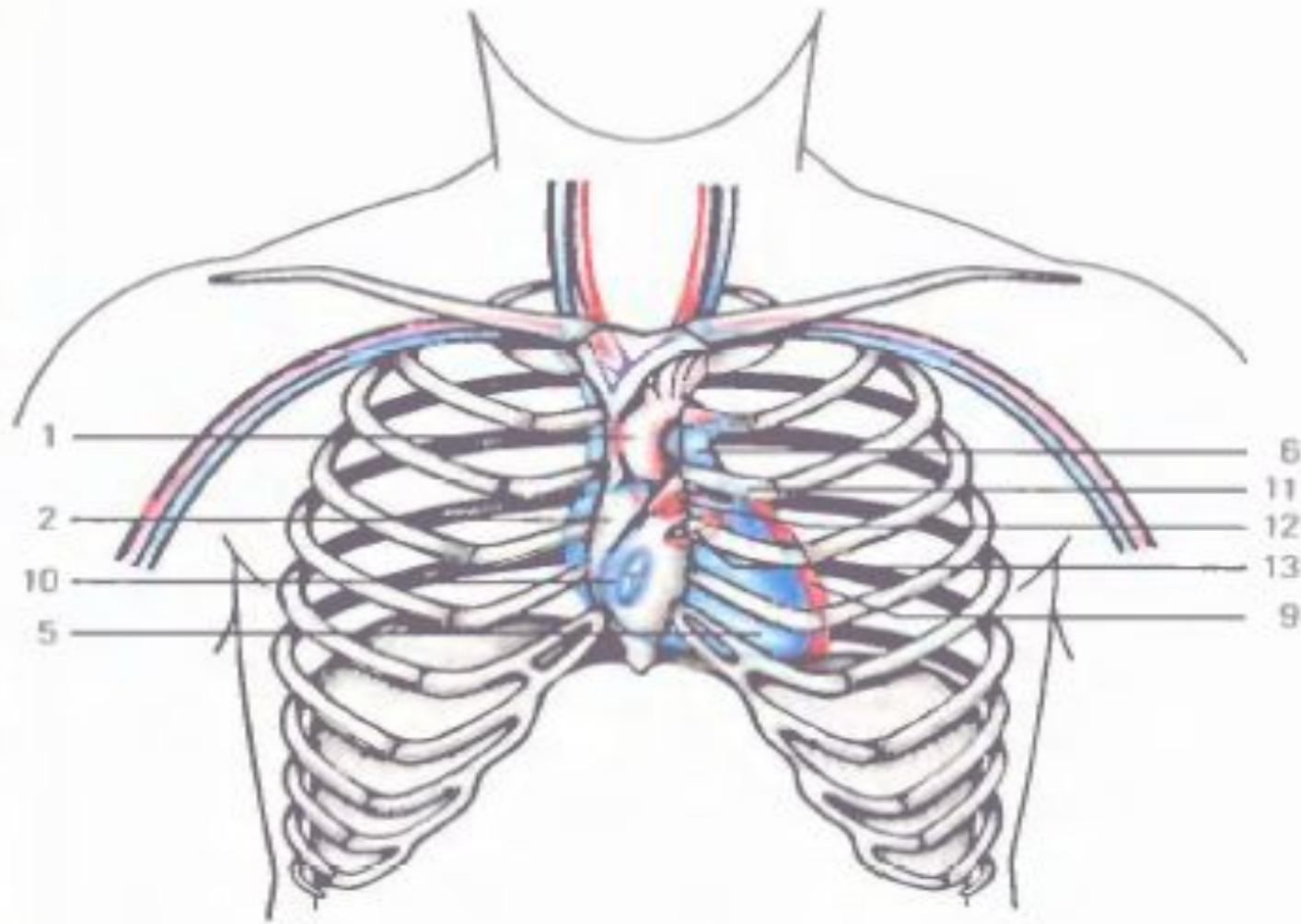
В клинике границы сердца можно определить выступлением (перкуссией), с помощью рентгенологического и томографического исследований. Истинные границы сердца называют границами относительной сердечной тупости (рис. 20).





Б

Рис. 20. Границы сердца, проекция клапанов и мест их аускультации. А – проекция клапанов и места их выслушивания. Б – границы и камеры сердца:
 1 – valva trunci pulmonalis; 2 – valva mitralis; 3 – apex cordis; 4 – valva tricuspidalis; 5 – valva aortae; 6 – правая граница; 7 – верхняя граница; 8 – левая граница; 9 – нижняя граница; 10 – atrium dextrum; 11 – ventriculus dexter; 12 – ventriculus sinister



Расположение сердца и клапанов сердца в грудной клетке. Верхушка сердца проецируется на 5-й межреберный промежуток.



Срединный разрез грудной полости на высоте аорты (МРТ). Стрелка показывает грудной участок аорты.

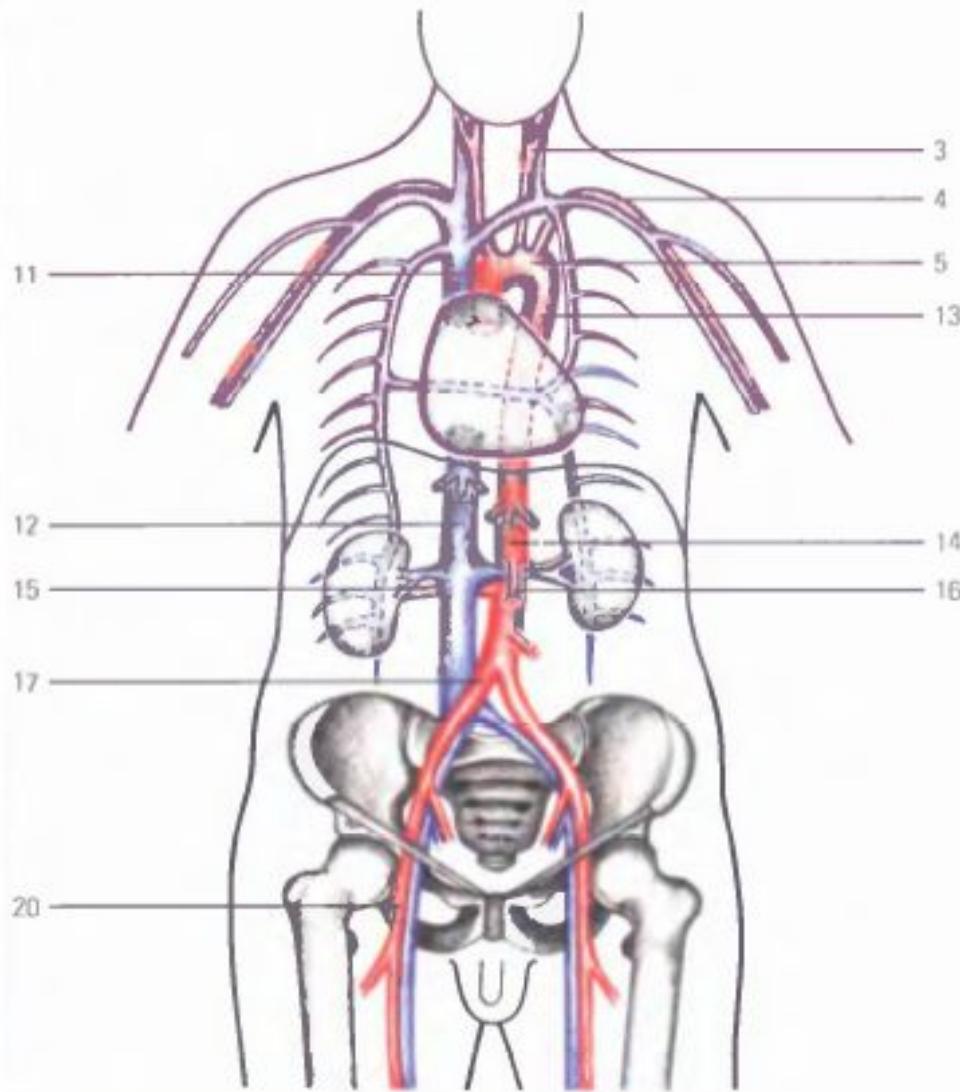


Схема главных кровеносных сосудов тела. Венозная кровь по большим полым венам (Vv. cavae sup. и inf.) возвращается к сердцу. Артериальная кровь течет по аорте к голове (A. carotis comm.), к рукам (A. subclavis), к внутренностям (Truncus coeliacus, Aa. mesentericae и Aa. renales) и к ногам (A. femoralis).

1. Границы относительной сердечной тупости (истинные границы):

- верхняя граница идет горизонтально по верхнему краю хрящей третьих ребер до *lineae parasternales dextra et sinistra*; соответствует верхней стенке предсердий;
- правая граница проходит по *linea parasternalis dextra* от III до V реберного хряща; соответствует стенке правого предсердия;
- верхушка сердца (сердечный толчок) определяется слева в пятом межреберном промежутке на 1-1,5 см кнутри от *linea medioclavicularis sinistra*;
- левая граница сердца начинается от хряща III ребра по *linea parasternalis sinistra* и идет к верхушке сердца; соответствует стенке левого желудочка;
- нижняя граница идет горизонтально от хряща V ребра по *linea parasternalis dextra* к верхушке сердца; соответствует стенке правого желудочка.

2. Границы абсолютной сердечной тупости – это участок сердца, который не закрыт легкими, а непосредственно прилежит к грудище, хрящам V и VI левых ребер:

- верхняя граница идет горизонтально по верхнему краю хрящей четвертых ребер справа и слева до *lineae sternales*;
- правая граница проходит по *linea sternalis dextra* от хряща IV ребра до хряща V ребра;
- левая граница сердца проходит от хряща IV ребра по *linea sternalis sinistra* к верхушке сердца;
- нижняя граница соответствует основанию мечевидного отростка грудины.

3. Скелетотопия клапанов (проекция на переднюю грудную стенку):

- трехстворчатый клапан просцируется за грудиной по косой линии, соединяющей грудинные концы хрящей IV левого и V правого ребер;
- двухстворчатый клапан проецируется у левого края грудины в месте прикрепления хряща IV ребра;
- клапан аорты располагается за грудиной на уровне III межреберья;
- клапан легочного ствола проецируется в месте прикрепления хряща III левого ребра к грудине.

4. Места выслушивания клапанов

Скелетотопия клапанов и места их выслушивания при аусcultации не совпадают, так как звуки (тоны сердца) проводятся по определенным направлениям (см.рис. 20, указаны стрелками):

- двухстворчатый клапан – в проекции верхушки сердца;
- трехстворчатый клапан – у основания мечевидного отростка по левому краю грудины;
- клапан аорты – во втором межреберье по *linea parasternalis dextra*;
- клапан легочного ствола – во втором межреберье по *linea parasternalis sinistra*.

V. Микроскопическое строение:

1. Строение стенки сердца:

1) эндокард, *endocardium*, выстилает камеры сердца изнутри:

- слои эндокарда:

а) эндотелий;

б) субэндотелиальный слой (внутренний соединительно-тканый);

в) мышечно-эластический слой;

г) наружный соединительнотканый слой;

- производными эндокарда являются:

а) створки и заслонки клапанов;

б) сухожильные нити;

2) миокард, myocardium:

- миокард предсердий:

а) поверхностный слой (поперечный) – охватывает оба предсердия;

б) глубокий слой (продольный) – раздельный для каждого предсердия;

- миокард желудочков:

а) поверхностный слой (продольный) – общий для обоих желудочков (в области *apex cordis* продолжается во внутренний, образуя завиток сердца, *vortex cordis*);

б) средний (круговой) – раздельный для каждого желудочка;

в) внутренний (продольный) – общий для правого и левого желудочков; он образует мясистые трабекулы и сосочковые мышцы;

3) эпикард, epicardium, – висцеральный листок серозной оболочки сердца (перикарда).



Сердце в грудной полости (вид спереди). В правом желудочке и стволе легочной артерии частично вырезаны отверстия. Отчетливо видно расположение клапанов.

- 1 Восходящая аорта (*Aorta ascendens*)
- 2 Правое предсердие (*Atrium dextrum*)
- 3 Правая коронарная артерия (*A. coronaria dextra*)
- 4 Околосердечная сумка (перикард)
- 5 Правый желудочек сердца (*Ventriculus dext.*)
- 6 Ствол легочной артерии (*Truncus pulmonalis*)
- 7 Левое предсердие с ушком предсердия (*Atrium sinistrum* и *Auncula atrii*)
- 8 Левая коронарная артерия (*A. coronaria sinistra*)
- 9 Левый желудочек сердца (*Ventriculus sin.*)
- 10 Правый клапан сердца (*Valva tricuspidalis*) – трёхстворчатый клапан
- 11 Клапан легочной артерии (*Valva trunci pulmonalis*) – полуулунный клапан
- 12 Клапан аорты (*Valva aortae*) – полуулунный клапан
- 13 Левый, митральный клапан сердца (*Valva mitralis*) – двустворчатый клапан
- 14 Папиллярная (сосочковая) мышца с сухожильными нитями (*Chordae tendineae*)
- 15 Межпредсердная перегородка (*Septum interatriale*)
- 16 Межжелудочковая перегородка (*Septum interventriculare*)
- 17 Диафрагма (*Diafragma*)
- 18 Верхняя полая вена (*V. cava sup.*) и диафрагмальный нерв (*N. phrenicus*)
- 19 Легкое (*Pulmo*)

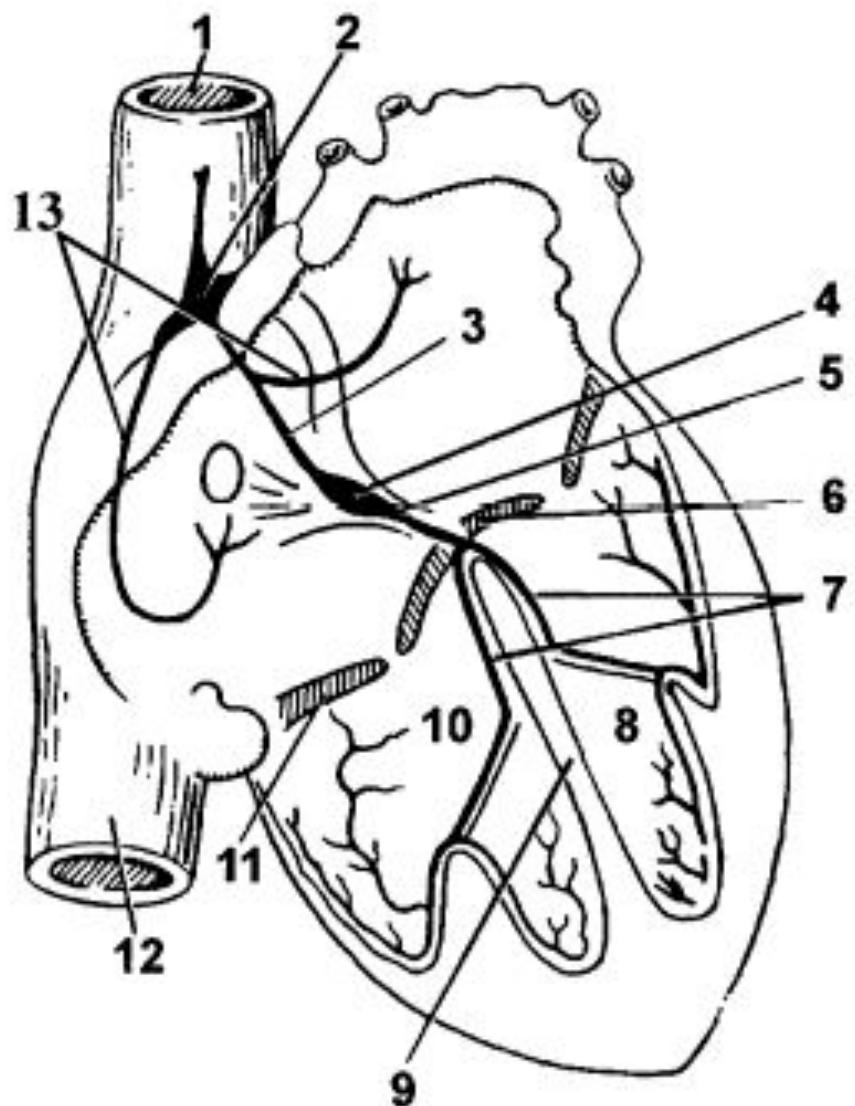
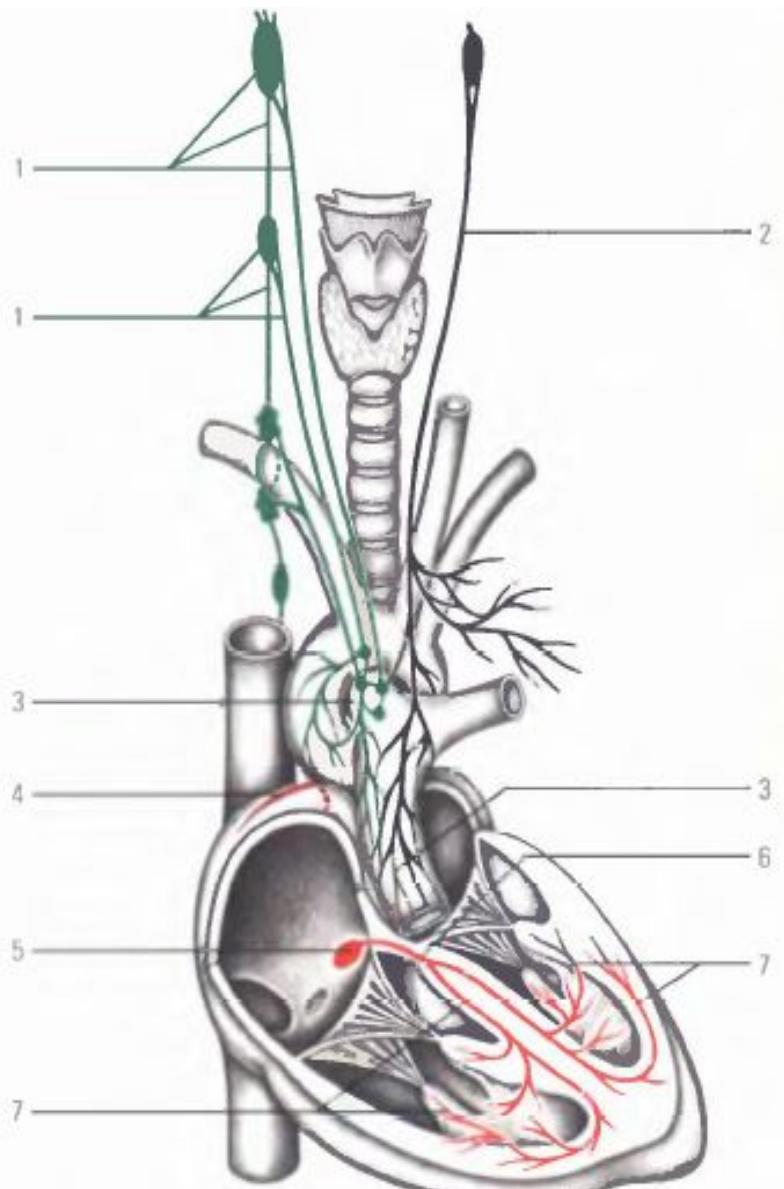


Рис. 21. Проводящая система сердца:

1 – *v. cava superior*; 2 – *nodus sinuatrialis*; 3 – *fasciculus interatrialis*; 4 – *nodus atrioventricularis*; 5 – *fasciculus atrioventricularis*; 6 – *valva mitralis*; 7 – *crus dextrum et crus sinistrum fasciculi atrioventricularis*; 8 – *ventriculus sinister*; 9 – *septum interventriculare*; 10 – *ventriculus dexter*; 11 – *valva tricuspidalis*; 12 – *v. cava inferior*; 13 – *ramus dexter et ramus sinister nodi sinuatrialis*



Иннервация сердца. Проводящая система сердца (ПСС) (красный цвет).
Симпатические нервы (только правая сторона) – зеленый цвет; парасимпа-
тические (только левая сторона) – черный цвет.

Проводящая система управляет функциональной автономией сердца. Синусный узел (водитель ритма) работает с частотой 80-90 сокращений в минуту, атриовентрикулярный узел – с частотой 40-50 сокращений в минуту. Концевые ветви уходят в сердечную мышцу (волокна Пуркинье) (7). Коронарные сосуды располагаются на высоте плоскости клапанов. Правая коронарная артерия снабжает кровью правую половину и заднюю стенку сердца, левая – левую полови-ну и переднюю стенку. Коронарные вены несут кровь к венечной па-зухе (*Sinus coronarius*) (16), которая впадает сзади в левое предсер-дие.

3. Проводящая система сердца.

Проводящая система сердца состоит из атипичных кардиомиоцитов, образующих узлы и пучки:

1) синусо-предсердный узел (Кис-Флека), *nodus sinuatrialis*, локализуется под эпикардом правого предсердия между отверстием верхней полой вены и правым ушком (рис. 21); является водителем ритма I порядка (пейсмекером): генерирует около 70 импульсов в минуту;

2) правая и левая ветви синусно-предсердного узла, *ramus dexter et ramus sinister nodi sinuatrialis*, направляются к миокарду правого и левого предсердий;

3) межпредсердный пучок (Бахмана), *fasciculus interatrialis*, направляется от *nodus sinuatrialis* к предсердно-желудочковому узлу;

4) предсердно-желудочный узел (Ашоффа-Товара), *nodus atrioventricularis*, расположен в нижней части межпредсердной перегородки; он является водителем ритма II порядка, способного генерировать около 40 импульсов в минуту;

5) предсердно-желудочный пучок (Гиса), *fasciculus atrioventricularis*, проходит в перепончатой части межжелудочковой перегородки;

6) правая и левая ножки предсердно-желудочкового пучка (ножки пучка Гиса), *crus dextrum et crus sinistrum fasciculi atrioventricularis*, идут вначале по соответствующим сторонам перегородки, а затем направляются в стенку соответствующего желудочка;

7) волокна Пуркинье проводят импульс от ножек пучка Гиса к типичным кардиомиоцитам желудочков.

Круги кровообращения

1. Большой (телесный) круг начинается в левом желудочке, из которого выходит аорта; по аорте и ее разветвлениям кровь распространяется по всему телу; заканчивается большой круг кровообращения в правом предсердии верхней и нижней полыми венами (рис. 22).

2. Малый (легочный) круг начинается из правого желудочка легочным стволом, который разделяется на две легочные артерии, несущие венозную кровь к каждому легкому; заканчивается малый круг в левом предсердии четырьмя легочными венами.

3. Сердечный круг начинается правой и левой венечными артериями в области одноименных синусов аорты; заканчивается сердечный круг венечным синусом в правом предсердии. Сердечный круг может рассматриваться как часть большого круга кровообращения.

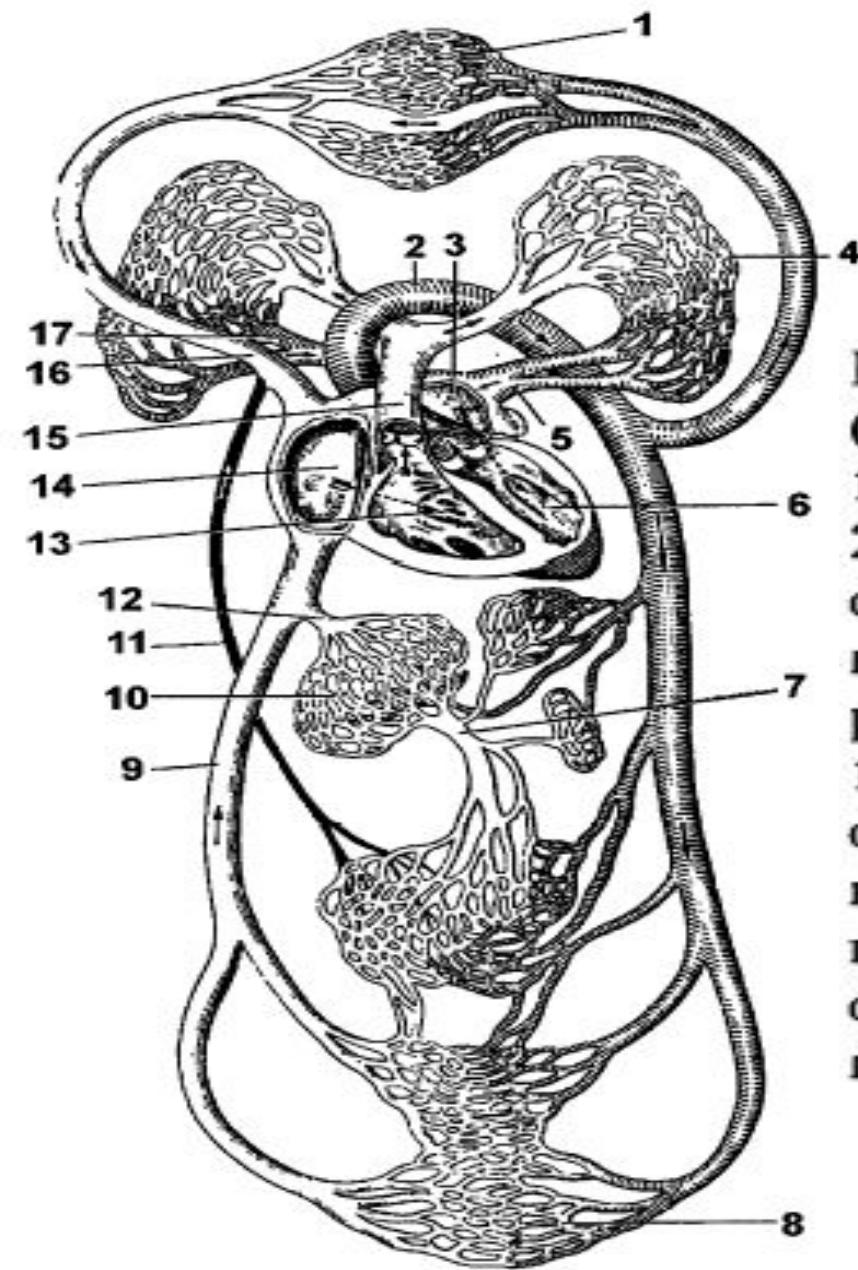
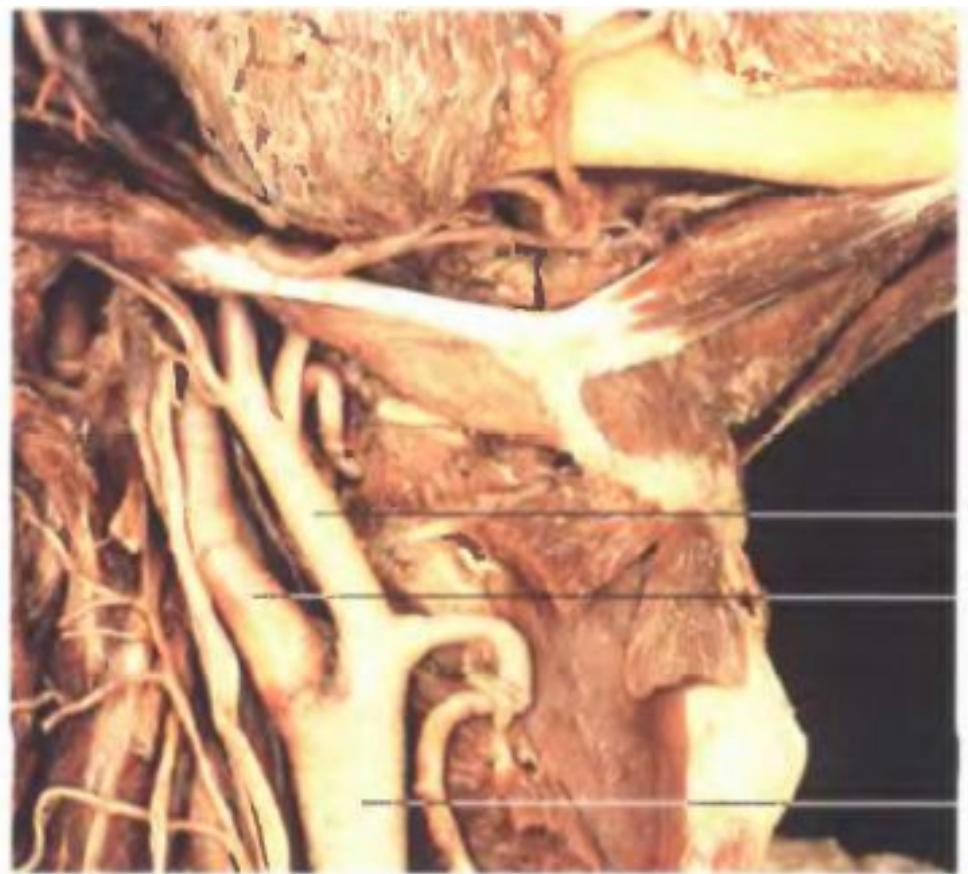
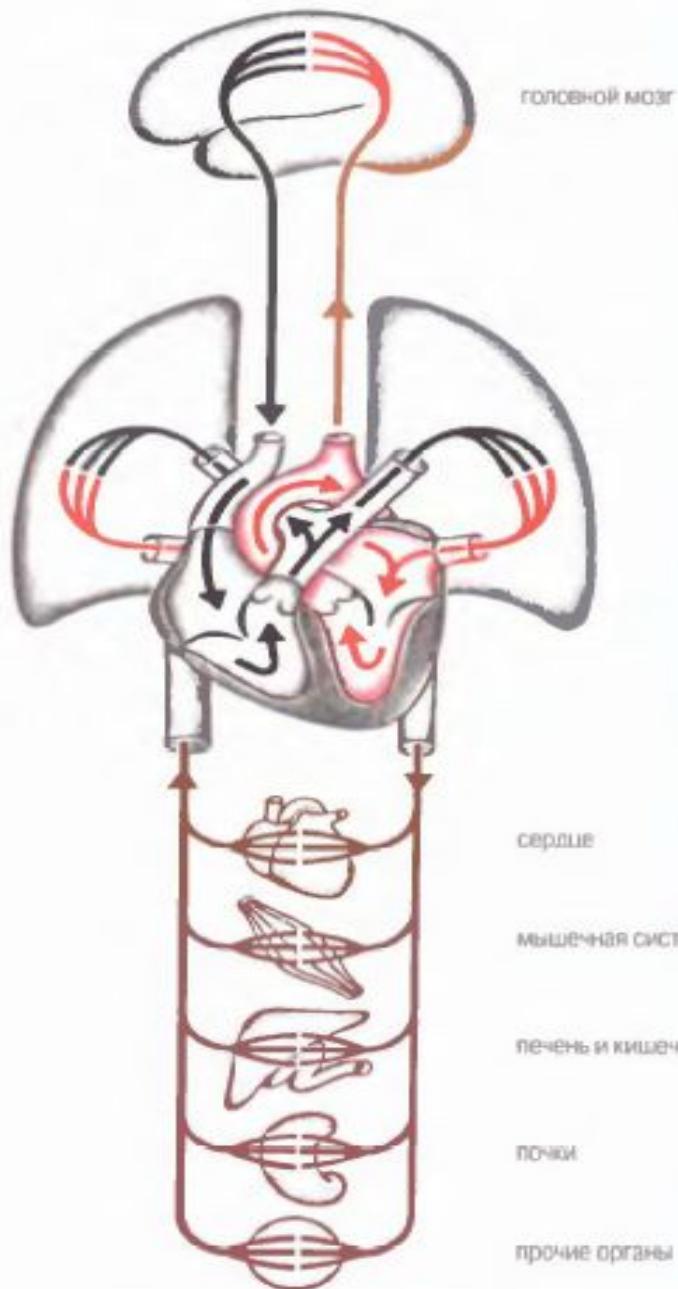


Рис. 22. Круги кровообращения (схема):

1, 8 – гемомикроциркуляторное русло;
2 – аорта; 3 – левое предсердие; 4 –
сосуды легкого; 5 – левые легочные
вены; 6 – левый желудочек; 7 – вор-
отная вена; 9 – нижняя полая вена;
10 – сосуды печени; 11 – грудной лим-
фатический проток; 12 – печепочечные
венны; 13 – правый желудочек; 14 –
правое предсердие; 15 – легочной
ствол; 16 – верхняя полая вена; 17 –
правые легочные вены



Разветвление общей сонной артерии (*A. carotis communis*) на артерию наружную (*A. carotis ext.*), снабжающую голову и шею (18), и внутреннюю (*A. carotis int.*), снабжающую головной мозг (19).

Работа сердца

I фаза – систола предсердий, диастола желудочков (0,1 сек):

- под давлением крови створки предсердно-желудочных клапанов раскрываются и кровь поступает в желудочки;
- клапаны аорты и легочного ствола закрыты (желудочки находятся в фазе диастолы).

II фаза – систола желудочков, диастола предсердий (0,3 сек):

- под давлением крови захлопываются створки предсердно-желудочных клапанов (возникает I-й тон); при этом диаметр сердца в области желудочков уменьшается на 30-40% (рис. 23);
- сосковые мышцы и сухожильные нити натягиваются, препятствуя вывороту створок клапанов в предсердия;
- открываются полулунные клапаны; ток крови прижимает заслонки полулунных клапанов к стенке аорты и легочного ствола и кровь выталкивается в аорту и легочный ствол.

III фаза – общая диастола (0,4 сек):

- миокард предсердий и желудочков расслабляется;

- обратный ток крови из аорты и легочного ствола приводит к смыканию полуулунных заслонок клапанов аорты и легочного ствола: полуулунные клапаны, имеющие вид карманов, заполняются кровью и выступают в просвет сосудов – возникает II-ой тон;

- из полых и легочных вен кровь поступает в соответствующие предсердия и заполняет их; под давлением крови предсердно-желудочковые клапаны приоткрываются и кровь начинает поступать в желудочки.

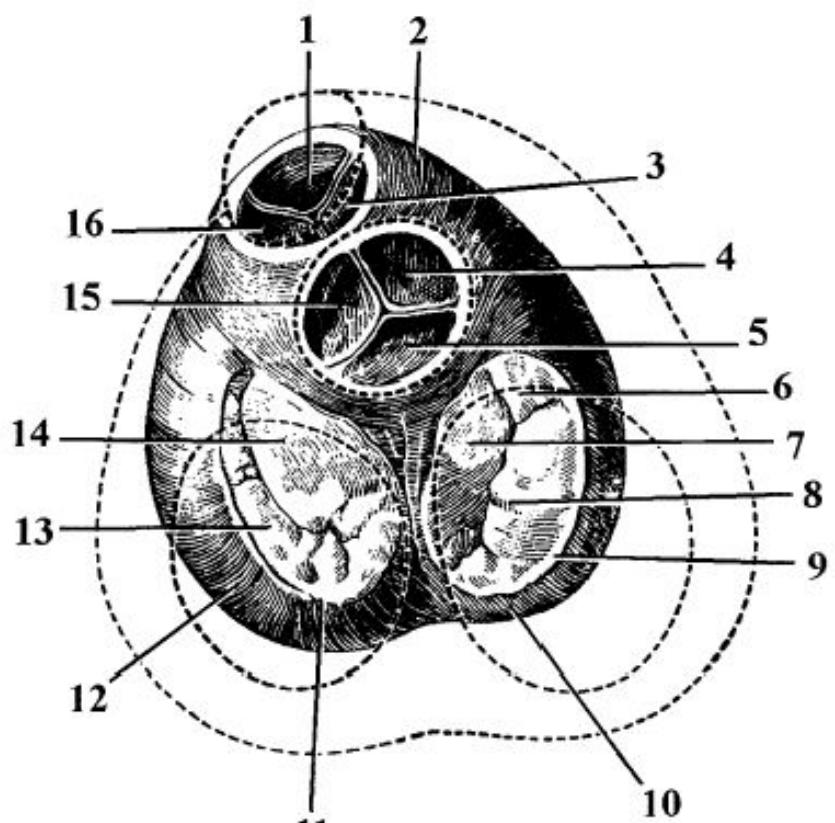
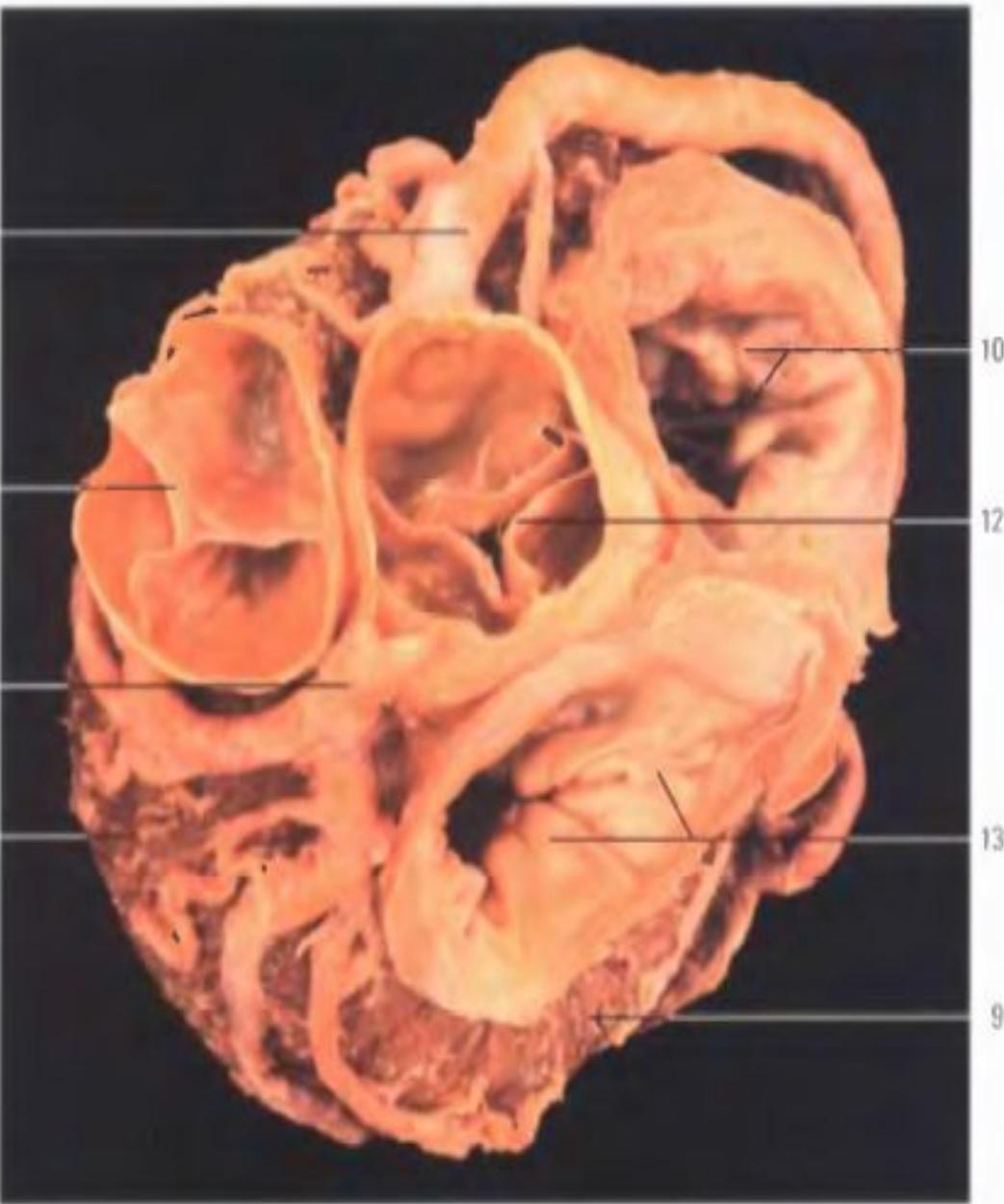
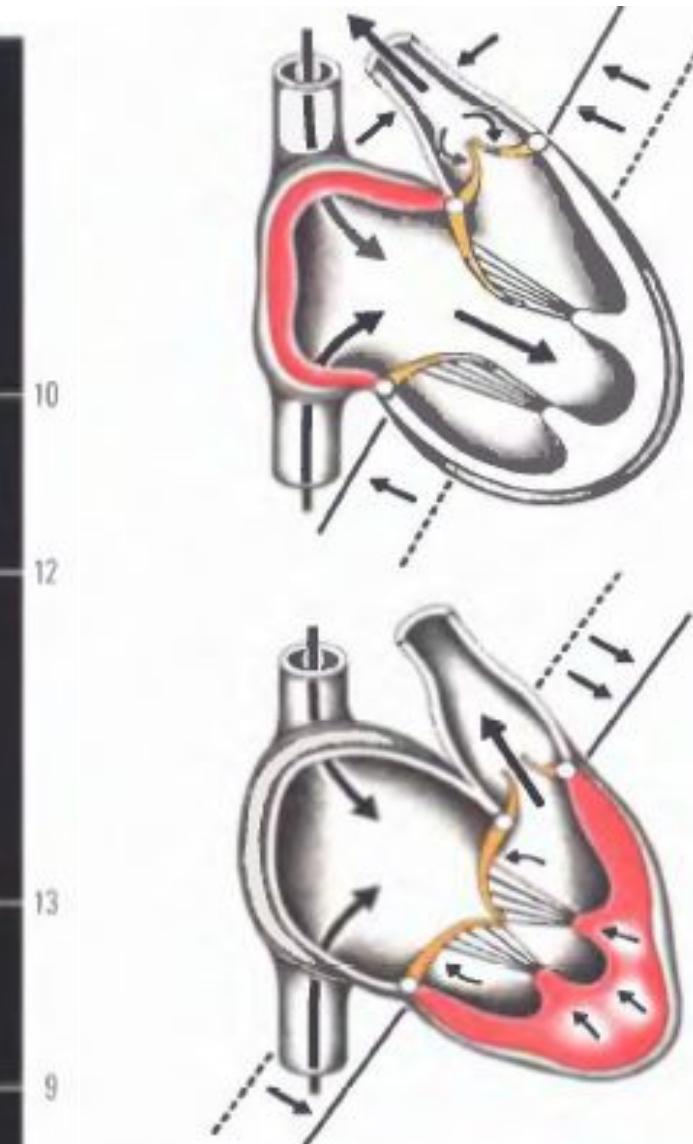


Рис. 23. Изменения желудочков при сокращении. Пунктирная линия – сердце в момент диастолы. Вид сверху (предсердия удалены):

- 1 – *valvula semilunaris anterior valvae trunci pulmonalis*; 2 – *conus arteriosus*;
- 3 – *valvula semilunaris dextra valvae trunci pulmonalis*; 4 – *valvula semilunaris dextra valvae aortae*;
- 5 – *valvula semilunaris posterior valvae aortae*; 6 – *cuspis anterior valvae tricuspidalis*;
- 7 – *cuspis septalis valvac tricuspidalis*;
- 8 – *cuspis posterior valvae tricuspidalis*;
- 9 – *annulus fibrosus dexter*;
- 10 – *ventriculus dexter*;
- 11 – *annulus fibrosus sinister*;
- 12 – *ventriculus sinister*;
- 13 – *cuspis posterior valvae mitralis*;
- 14 – *cuspis anterior valvae mitralis*;
- 15 – *valvula semilunaris sinistra valvae aortae*;
- 16 – *valvula semilunaris sinistra valvae trunci pulmonalis*



Общий вид сердца с клапанами и коронарными артериями. Передняя стёнка сердца повернута к верхнему краю изображения.



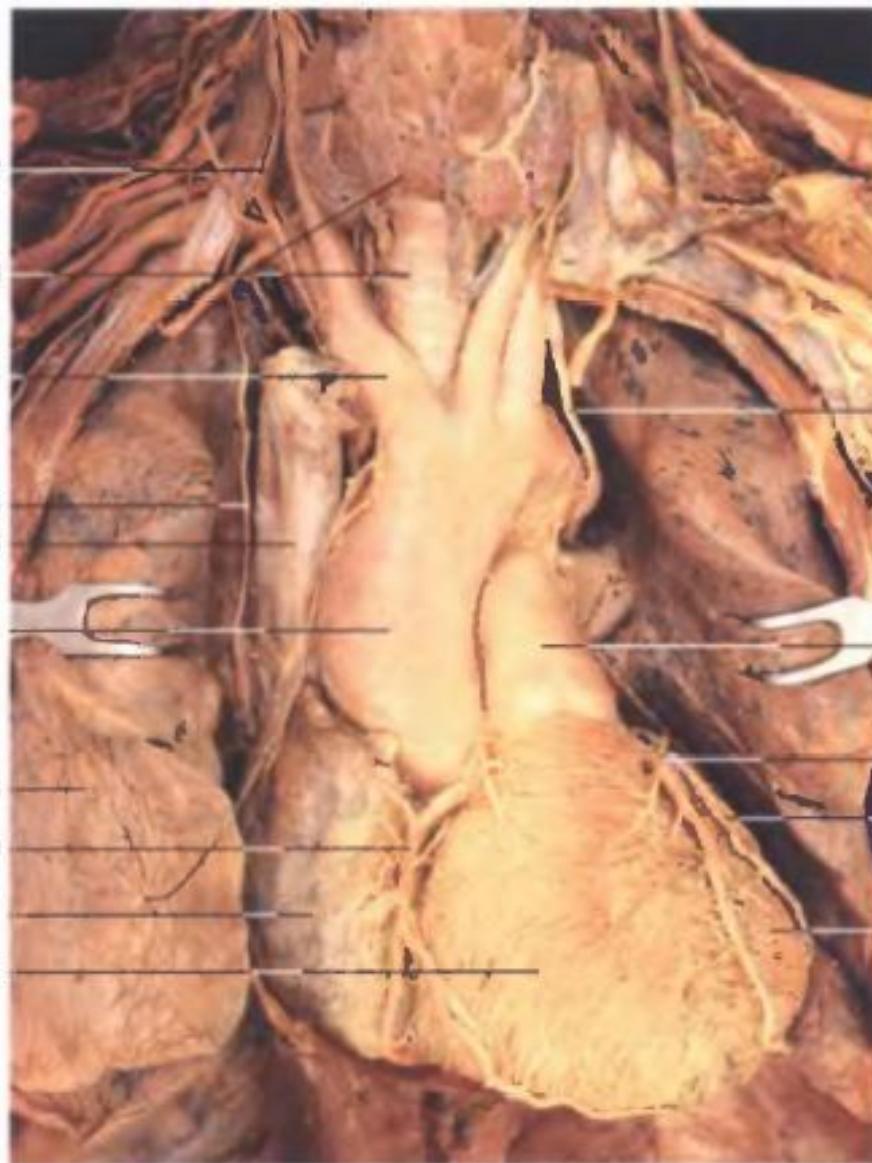
Деформация полостей сердца при расслаблении (диастола, наверху) и при сокращении (систола, внизу) сердечной мышцы. Стрелки указывают направление тока крови. Можно видеть смещение плоскости клапанов.

VI. Кровоснабжение сердца:

1. Артерии сердца:

1) *a. coronaria dextra* начинается от восходящей аорты между правым ушком и легочным стволом (рис. 25, 26); ее ветвями являются:

- *r. interventricularis posterior* – конечная ветвь *a. coronaria dextra*; проходит в одноименной борозде;
- *r. marginalis dexter* спускается вниз вдоль края правого желудочка;
- *r. lateralis dexter* васкуляризирует миокард правого желудочка;
- *r. atrioventricularis* расположена в одноименной борозде; ее ветви снабжают кровью заднюю стенку левого желудочка;
- *r. coni arteriosi* (ветвь артериального конуса) разветвляется в верхней части правого желудочка, у устья *tr. pulmonalis*;
- *rr. atriales* питают стенку правого предсердия;
- *r. nodi sinuatrialis* васкуляризирует узел Кис-Флека;
- *rr. interventriculares septales* снабжают кровью межжелудочковую перегородку; (области васкуляризации миокарда желудочков представлены на рис. 27);



Сердце с коронарными сосудами в грудной полости (вид спереди). Легкие оттянуты в стороны.

- 1 Пограничный ствол симпатической нервной системы с симпатическими сердечными нервами
- 2 Блуждающий нерв (*N. vagus*, черепно-мозговой нерв X) с парасимпатическими сердечными нервами
- 3 Автономное сердечное сплетение с нервными клетками
- 4 Синусный узел (синусо-предсердный узел, узел Киса-Флека)
- 5 Предсердно-желудочковый узел (атриовентрикулярный узел, узел Ашоффа-Тавары)
- 6 Пучок Гиса (предсердно-желудочковый пучок, *Fasciculus atroventricularis*)
- 7 Концевые разветвления ПСС (волюна Пуркинье)
- 8 Корень легкого, ветви правой легочной артерии (*Radix pulmonis*, A. pulmonalis dext.)
- 9 Сердце (*Cor*)
- 10 Левая легочная вена (*V. pulmonalis sin.*)
- 11 Грудная аорта
- 12 Грудной позвонок
- 13 Ребро (*Costa*)
- 14 Левая коронарная артерия (*A. coronaria sin.*)
- 15 Капиллярная сеть правого желудочка сердца
- 16 Венечная пазуха (*Sinus coronarius*)
- 17 Окружающая ветвь (*Ramus circumflexus*) левой коронарной артерии
- 18 Задняя межжелудочковая вена (*V. interventricularis post.*)
- 19 Левое предсердие (*Atrium sin.*) с легочной веной
- 20 Левый желудочек сердца (*Ventriculus sin.*)
- 21 Правое предсердие (*Atrium dext.*)
- 22 Правый желудочек сердца (*Ventriculus dext.*)
- 23 Трахея (*Trachea*) и щитовидная железа (*Gl. thyroidea*)
- 24 Плече-головной артериальный ствол для правой половины головы и руки (*Truncus brachiocephalicus*)
- 25 Диафрагмальный нерв (*N. phrenicus*)
- 26 Верхняя полая вена (*V. cava sup.*)
- 27 Восходящая аорта (*Aorta ascendens*)
- 28 Легкое (*Pulmo*)
- 29 Правая коронарная артерия (*A. coronaria dextra*)
- 30 Ствол легочной артерии (*Truncus pulmonalis*)
- 31 Слепок клапана легочной артерии (*Valva trunci pulmonalis*)
- 32 Сосуды передней стенки сердца (*A. и V. interventricularis ant.*)
- 33 Дуга аорты (*Arcus aortae*)

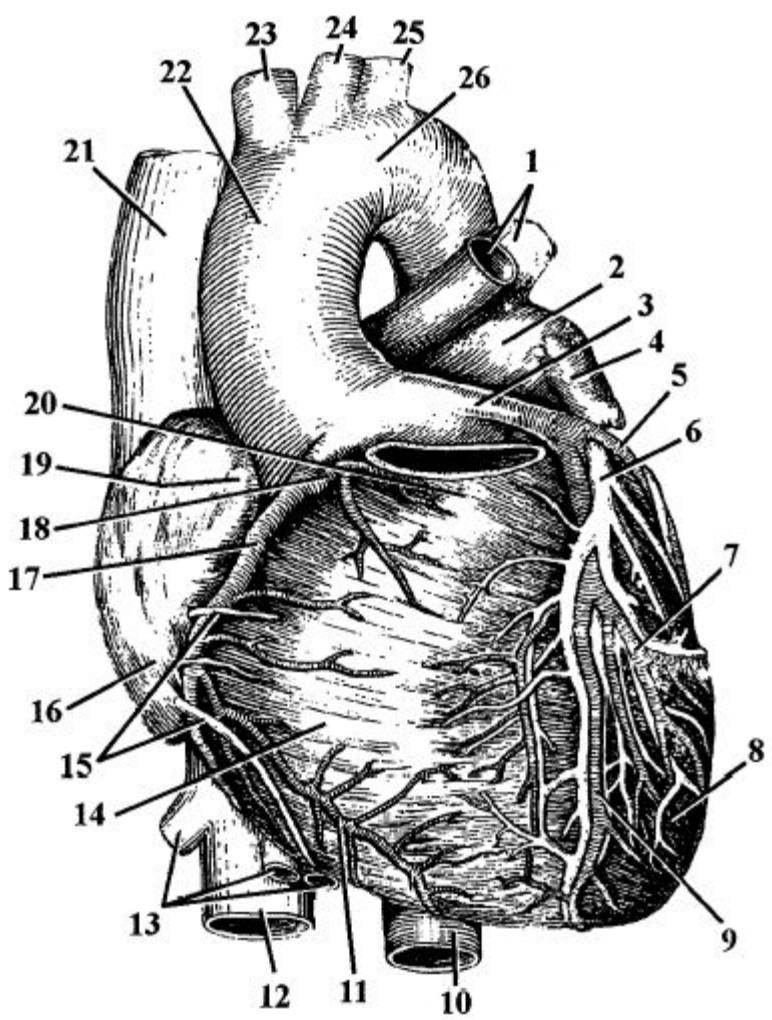
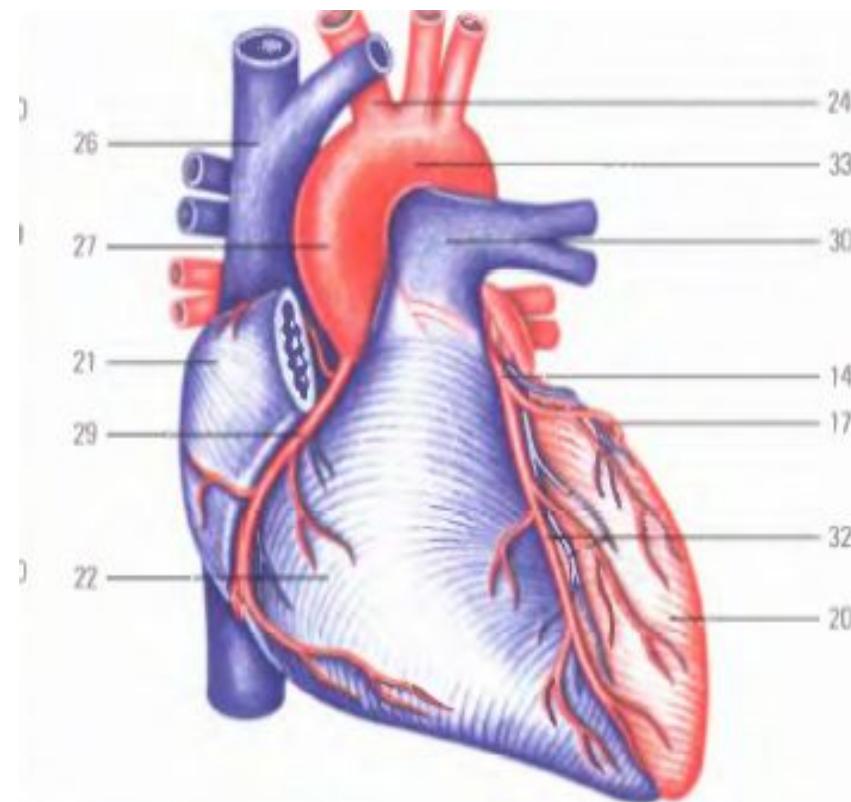
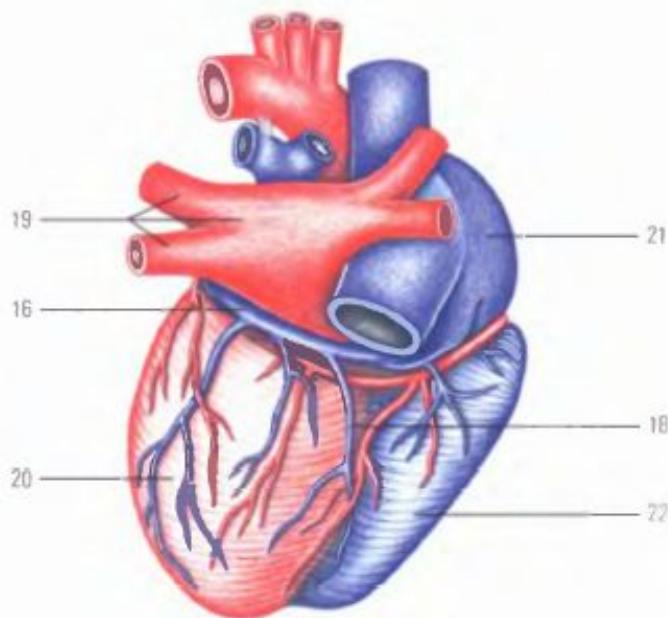
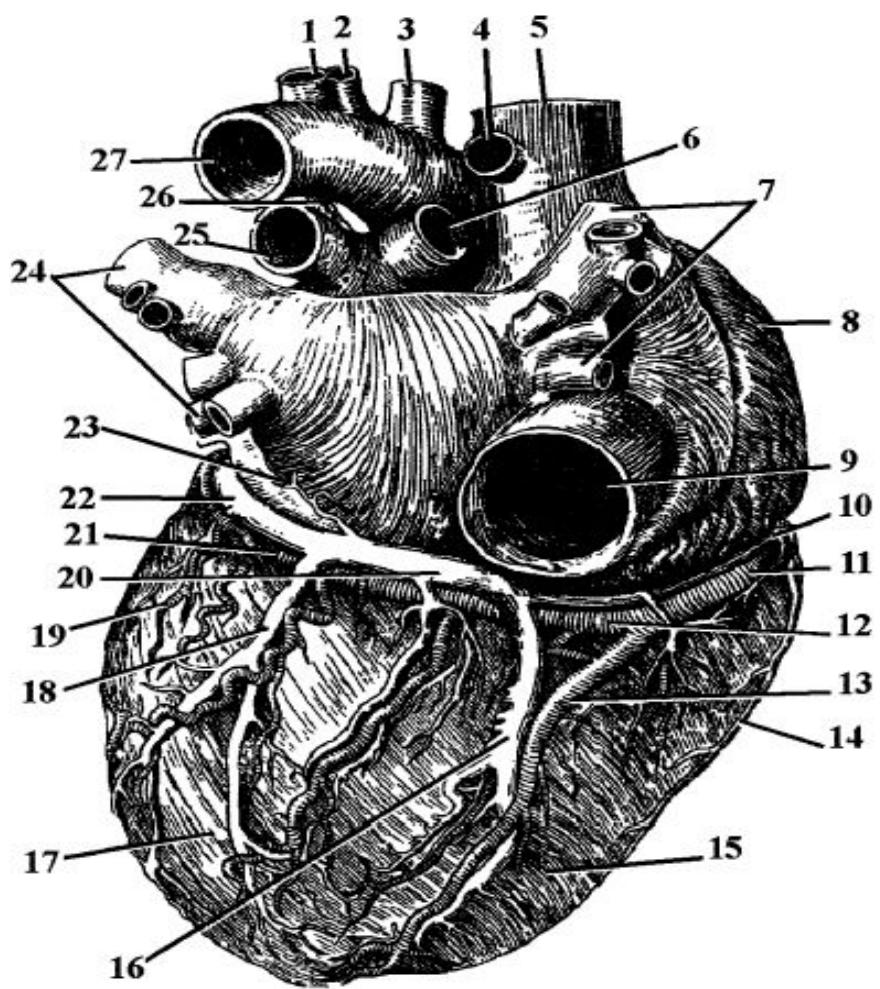


Рис. 25. Сосуды сердца. Вид спереди:

1 – vv. pulmonales; 2 – atrium sinistrum; 3 – a. coronaria sinistra; 4 – auricula sinistra; 5 – r. circumflexus; 6 – v. cordis magna; 7 – r. lateralis sinister; 8 – ventriculus sinister; 9 – r. interventricularis anterior; 10 – pars thoracica aortae descendens; 11 – r. marginalis dexter; 12 – v. cava inferior; 13 – vv. hepaticae; 14 – ventriculus dexter; 15 – vv. cordis anteriores; 16 – atrium dextrum; 17 – a. coronaria dextra; 18 – r. coni arteriosi; 19 – auricula dextra; 20 – tr. pulmonalis; 21 – v. cava superior; 22 – pars ascendens aortae; 23 – tr. brachiocephalicus; 24 – a. carotis communis sinistra; 25 – a. subclavia sinistra; 26 – arcus aortae



Коронарные сосуды сердца (вид спереди). Правое ушко предсердия отде-
лено (схема).



Коронарные сосуды сердца с венечной пазухой (вид сзади) (схема).

Рис. 26. Сосуды сердца. Вид сзади:

1 – а. subclavia sinistra; 2 – а. carotis communis sinistra; 3 – тр. brachiocephalicus; 4 – в. azygos; 5 – в. cava superior; 6 – а. pulmonalis dextra; 7 – вв. pulmonales dextrac; 8 – atrium dextrum; 9 – в. cava inferior; 10 – в. cordis parva; 11 – а. coronaria dextra; 12 – г. atrioventricularis а. coronaria dextra; 13 – г. interventricularis posterior; 14 – в. cordis anterior; 15 – ventriculus dexter; 16 – в. cordis media; 17 – ventriculus sinister; 18 – в. posterior ventriculi sinistri; 19 – г. posterior ventriculi sinistri; 20 – sinus coronarius; 21 – г. atrioventricularis а. coronaria sinistra; 22 – в. cordis magna; 23 – в. obliqua atrii sinistri; 24 – вв. pulmonales sinistrae; 25 – а. pulmonalis sinistra; 26 – lig. arteriosum; 27 – arcus aortae

2) *a. coronaria sinistra* начинается от восходящей аорты между левым ушком и легочным стволом; ее ветвями являются:

- *r. circumflexus* (огибающая ветвь) отвествляется от предыдущей на расстоянии 0,5-1,5 см от ее устья и направляется в левую часть венечной борозды;

- *r. interventricularis anterior* – конечная ветвь *a. coronaria sinistra*; проходит в одноименной борозде;

- *r. posterior ventriculi sinistri* является продолжением *r. circumflexus* на задней стенке левого желудочка;

- *r. atrioventricularis* отвествляется в дистальной части от *r. circumflexus*; анастомозирует с одноименной ветвью *a. coronaria dextra*;

- *r. coni arteriosi* (ветвь артериального конуса) разветвляется в верхней части правого желудочка, у устья *tr. pulmonalis*;

- *r. lateralis sinister* васкуляризирует переднюю стенку левого желудочка;

- *rr. interventriculares septales* снабжают кровью межжелудочковую перегородку;

- *r. marginalis sinister* разветвляется в стенке левого желудочка;

- *r. nodi sinuatrialis* васкуляризирует узел Кис-Флека;

- *r. nodi atrioventricularis* васкуляризирует узел Ашоффа-Товара.

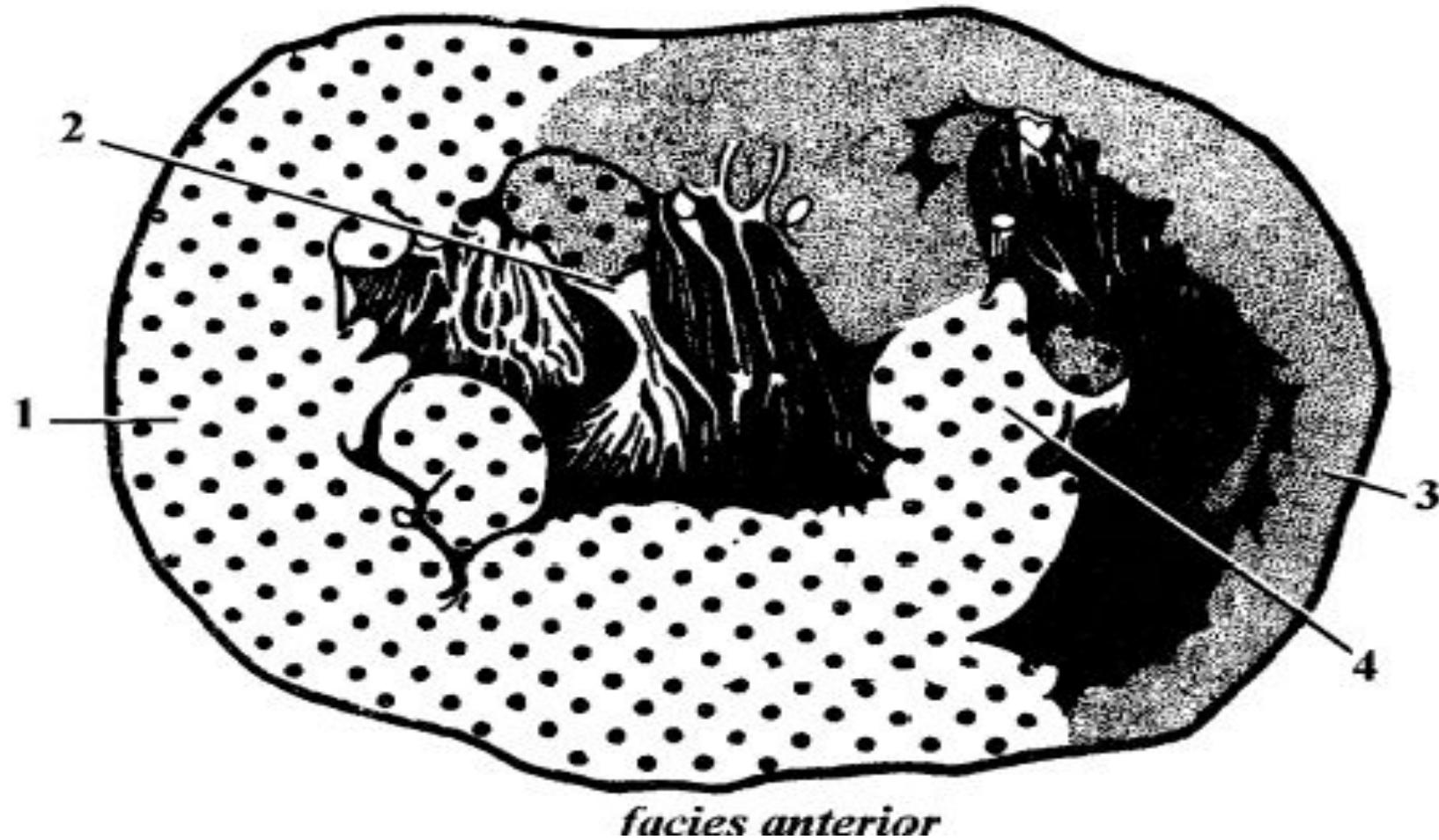


Рис. 27. Кровоснабжение миокарда желудочков. Крупные точки – зона кровоснабжения а. coronaria sinistra; мелкие точки – зона кровоснабжения а. coronaria dextra. Схема (по А.И.Абрикосову, с изменениями):
 1 – *ventriculus sinister*; 2 – *m. papillaris*; 3 – *ventriculus dexter*; 4 – *septum interventriculare*

2. Вены сердца:

- v. cordis magna проходит вместе с r. interventricularis anterior a. coronaria sinistra; она продолжается в *sinus coronarius*;
- v. cordis media проходит вместе с r. interventricularis posterior a. coronaria dextra; она вливается в *sinus coronarius*;
- v. cordis parva формируется при слиянии передних вен сердца, начинающихся на передне-латеральной поверхности правого желудочка; она вливается в *sinus coronarius* или в *v. cordis media*;
- v. obliqua atrii sinistri проходит по задней поверхности левого предсердия; вливается в *sinus coronarius*;
- v. posterior ventriculi sinistri располагается на задней поверхности левого желудочка; вливается в *sinus coronarius* или дистальную часть *v. cordis magna*.

3. Иннервация сердца:

а) афферентная и парасимпатическая иннервация – *r. cardiacus cervicalis superior*, *r. cardiacus cervicalis inferior* et *rr. cardiaci thoracici n. vagi*; афферентная иннервация эпикарда – *n. phrenicus* из *plexus cervicalis*;

б) симпатическая – *nn. cardiaci cervicales superior, medius et inferior*, а также *nn. cardiaci thoracici* соответственно от шейной и грудной частей *tr. sympatheticus*.

Указанные нервы формируют **внеорганное сплетение**: поверхностное (на вогнутой поверхности дуги аорты) и глубокое (за дугой аорты, у бифуркации трахеи) и **внутриорганные**: подэнкардиальное, внутримышечное и подэндокардиальное сердечные сплетения.

4. Отток лимфы от сердца осуществляется в *nodi lymphoidei tracheobronchiales et mediastinales anteriores*.

ПЕРИКАРД

Перикард, *pericardium*, (околосердечная сумка) – серозная оболочка, покрывающая сердце и образующая герметичный футляр вокруг него, способная продуцировать и всасывать серозную жидкость.

Перикард фиксирует сердце на крупных присердечных сосудах; защищает сердце, уменьшает трение и способствует пассивному расширению камер в фазе диастолы (гемодинамическая функция).

1. Части перикарда:

- грудино-реберная часть, *pars sternocostalis*, соответствует *area interpleurica inferior seu pericardiaca*;
- диафрагмальная часть перикарда, *pars diaphragmatica*, сращена с сухожильным центром диафрагмы;
- средостенная часть перикарда, *pars mediastinalis*, рыхло связана со средостенной плеврой.

2. Строение и листки перикарда:

1) серозный перикард, *pericardium serosum*, вырабатывает и резорбирует серозную жидкость:

- висцеральная пластина серозного перикарда, *lamina visceralis pericardii serosi*, – эпикард, *epicardium*, является наружной оболочкой сердца;

- париетальная пластина серозного перикарда, *lamina parietalis pericardii serosi*, изнутри покрывает околосердечную сумку (по крупным присердечным сосудам висцеральная пластина переходит в париетальную);

2) фиброзный перикард, *pericardium fibrosum*, – рыхлая соединительная ткань, посредством которой серозный перикард фиксирован к передней грудной стенке, плевре, диафрагме и миокарду.

Перикардиальная полость, *cavitas pericardialis*, – щелевидное пространство, расположенное между париетальным и висцеральным листками серозного перикарда, заполненное небольшим количеством серозной жидкости.

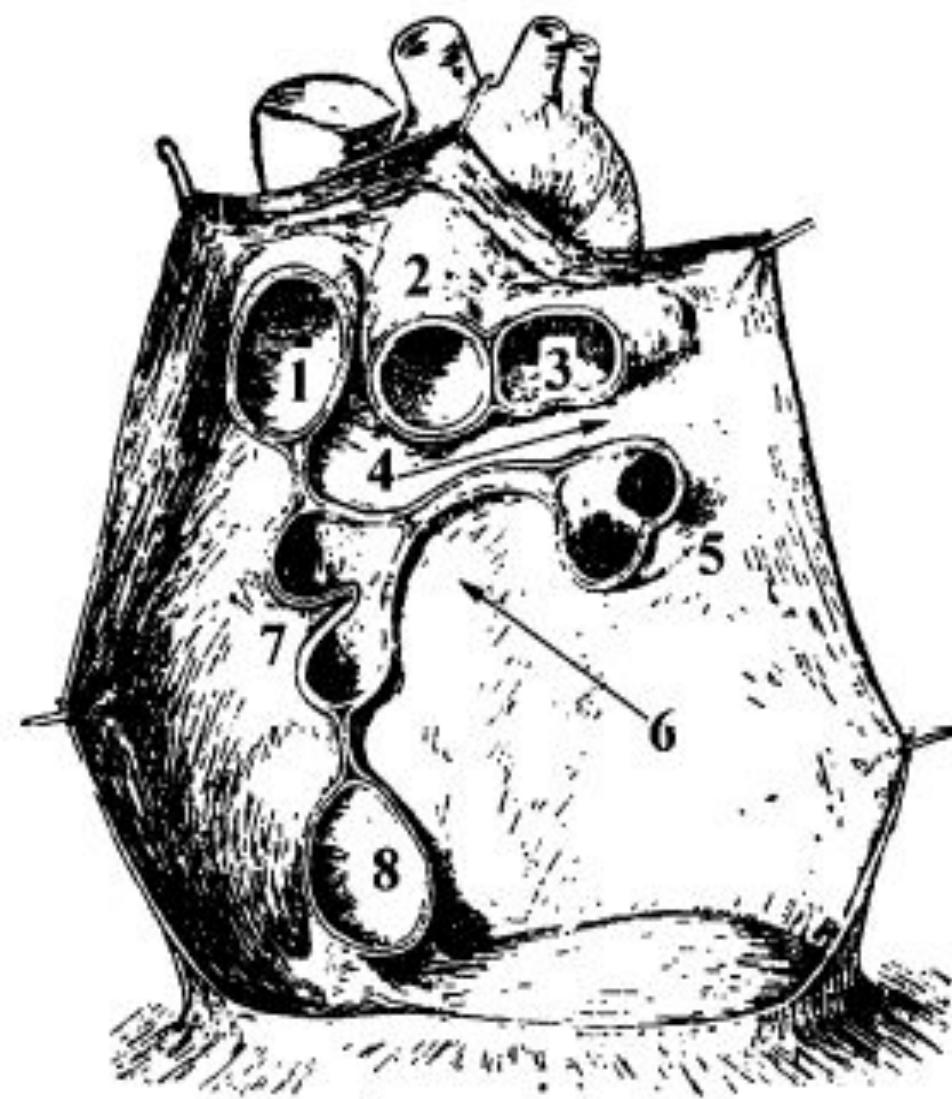


Рис. 28. Синусы перикарда
(сердце удалено):

1 – v. cava superior; 2 – aorta; 3 – truncus pulmonalis; 4 – sinus transversus pericardii; 5 – vv. pulmonales sinistrae; 6 – sinus obliquus pericardii; 7 – vv. pulmonales dextrae; 8 – v. cava inferior.

Синусы перикарда:

1) поперечный синус перикарда, *sinus transversus pericardii*, ограничен (рис. 28):

- спереди – аортой и легочным стволом;
- сзади – передней стенкой предсердий;

2) косой синус перикарда, *sinus obliquus pericardii*, ограничен:

- снизу и справа – нижней полой веной;
- слева и сверху – левыми легочными венами;

3) слепой мешок перикарда, *saccus caecus pericardii*, – выпячивание париетального листка перикарда позади левого предсердия в месте прилегания к нему пищевода.

Сосуды и нервы перикарда:

1. Артерии:

- *a. percardiacophrenica et rr. mediastinales anteriores* – ветви *a. thoracica interna* из *a. subclavia*;
- *rr. pericardiaci et aa. phrenicae superiores* из *pars thoracica aortae descendens*.

2. Вены: соизменные артериям вены впадают в *v. brachiocephalica* и *vv. azygos et hemiazygos*.

3. Иннервация перикарда:

а) афферентная иннервация обеспечивается волокнами *n. phrenicus* из *plexus cervicalis*; *rr. pericardiaci* из *n. laryngeus recurrens* и *rr. pericardiaci* из грудной части *n. vagus*; а также ветвями грудных спинномозговых нервов;

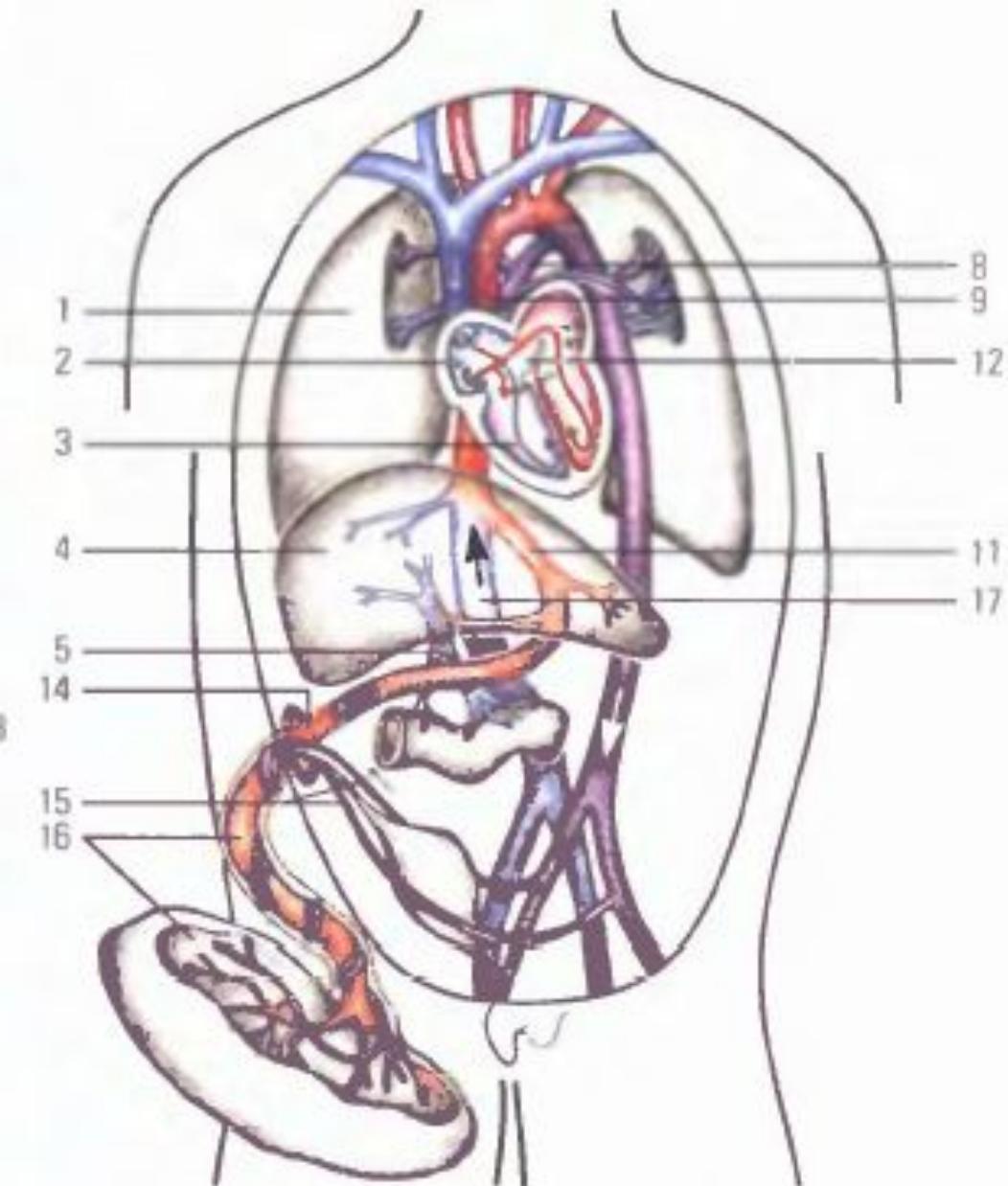
б) симпатическая иннервация обеспечивается волокнами, проходящими в составе *n. phrenicus*, а также из *tr. sympatheticus*, по ходу артерий, васкуляризирующих орган;

в) парасимпатическая иннервация обеспечивается *rr. pericardiaci* из *n. laryngeus recurrens*, а также *rr. pericardiaci* из грудной части *n. vagus*.

4. Отток лимфы от перикарда осуществляется в *nodi lymphoidei pericardiaci, mediastinales anteriores, mediastinales posteriores, tracheobronchiales, phrenici et intercostales*.

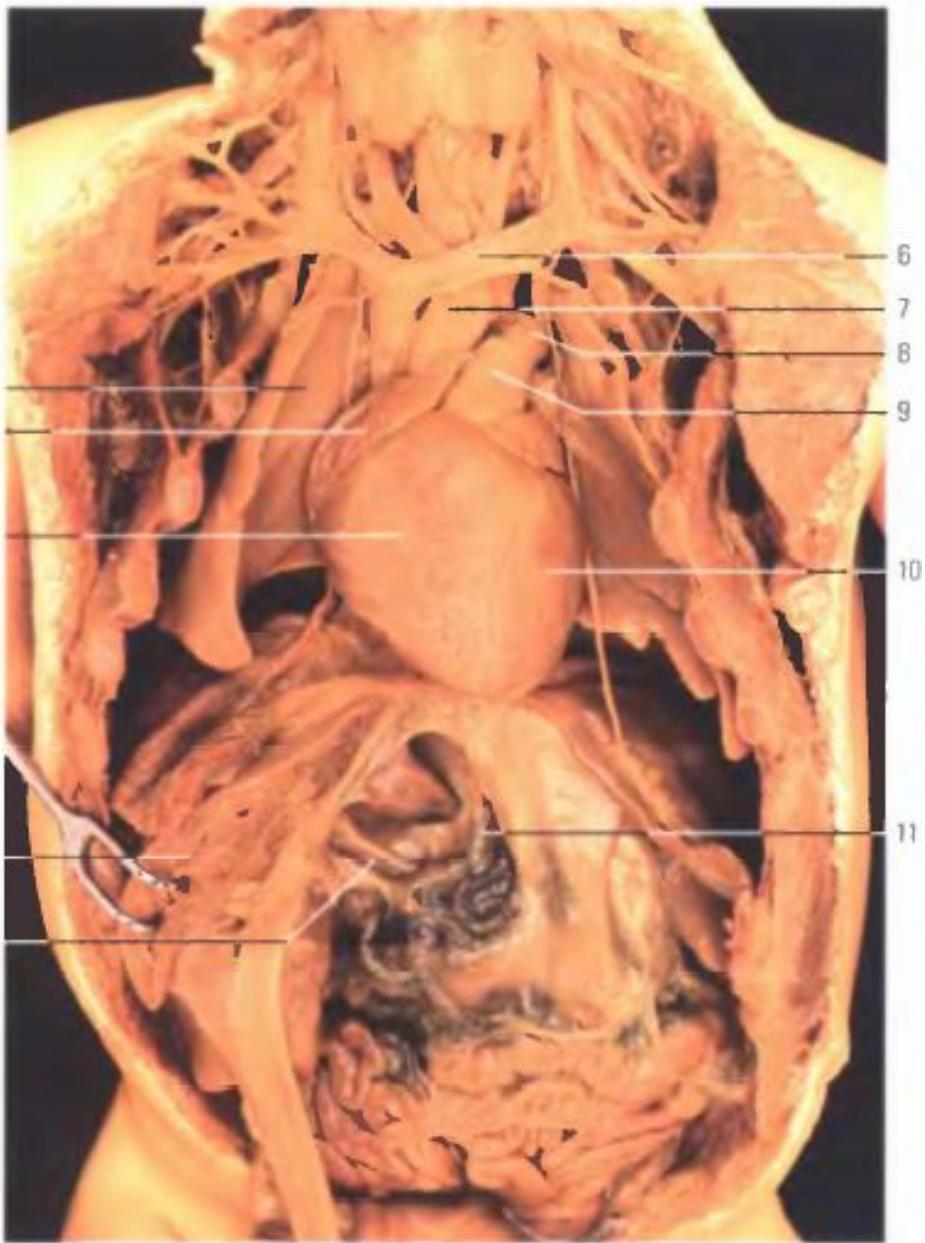
Особенности кровообращения у плода

- из плаценты по пупочной вене кровь поступает в нижнюю полую вену;
- из нижней полой вены кровь поступает в правое предсердие и благодаря наличию *valvula venaе cavae inferioris* направляется в левое предсердие через *foramen ovale*;
- из верхней полой вены кровь поступает в правое предсердие и далее направляется в правый желудочек благодаря наличию *tuberculum intervenosum* (в предсердии оба потока крови практически не смешиваются);
- малый круг кровообращения у плода не функционирует, поэтому кровь из легочного ствола по артериальному (Боталлову) протоку, *duclus arteriosus*, поступает в начало нисходящей части аорты, т.е. в сосуды дуги аорты поступает плацентарная кровь, а в остальные ее ветви – смешанная (рис. 24);
- после рождения подвергаются редукции *valvula venaе cavae inferioris* и *tuberculum intervenosum*; артериальный проток превращается в артериальную связку, *lig. arteriosum*; овальное отверстие закрывается, превращаясь в овальную ямку, *fossa ovalis*.



- 1 Легкие (Pulmo)
- 2 Правое предсердие (Atrium dext.)
- 3 Правый желудочек сердца (Ventriculus dext.)
- 4 Печень (Hepat)
- 5 **Воротная вена (V. portae)**
- 6 Плече-головная вена (V. brachiocephalica sin.) – переход в верхнюю полую вену (V. cava sup.)
- 7 Восходящая аорта (Aorta ascendens)
- 8 **Артериальный проток (Ductus arteriosus, Ductus Botalli)**
- 9 Легочный ствол (Truncus pulmonalis)
- 10 Левый желудочек сердца (Ventriculus sin.)
- 11 **Венозный проток (Ductus venosus, Ductus Arantii)**
- 12 Овальное отверстие (**Foramen ovale**) – связь между правым и левым предсердиями
- 13 Правый желудочек сердца с трехстворчатым клапаном (Valva tricuspidalis)
- 14 **Пупочная вена (V. umbilicalis)**
- 15 Пупочные артерии (Aa. umbilicales)
- 16 Пуповина и плацента, или детское место, или послед (Placenta)
- 17 Нижняя полая вена (V. cava inf.)

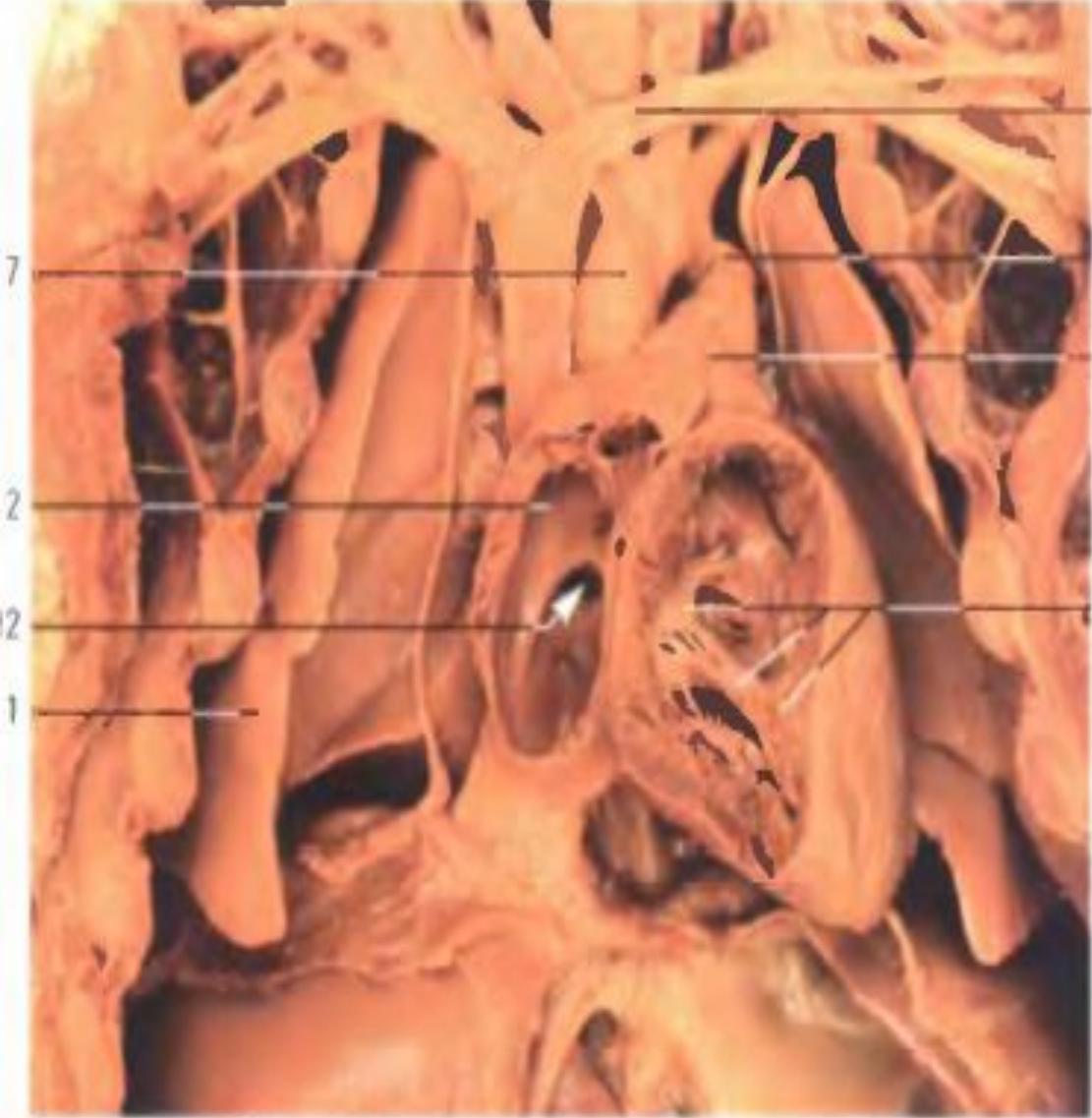
Схема кровообращения плода. Видны шунтирующие сосуды, а также Foramen ovale между правым и левым предсердиями.



Грудная и брюшная полости плода (10-й месяц) (вид спереди). Видны оба протока (Ductus arteriosus и venosus). Левая доля печени удалена.

1. Легкие (Pulmo)
2. Правое предсердие (Atrium dext.)
3. Правый желудочек сердца (Ventriculus dext.)
4. Печень (Hepat)
5. Воротная вена (V. portae)
6. Плече-головная вена (V. brachiocephalica sin.) – переход в верхнюю полую вену (V. cava sup.)
7. Восходящая аорта (Aorta ascendens)
8. Артериальный проток (Ductus arteriosus, Ductus Botalli)
9. Легочный ствол (Truncus pulmonalis)
10. Левый желудочек сердца (Ventriculus sin.)
11. Венозный проток (Ductus venosus, Ductus Arantii)
12. Овальное отверстие (Foramen ovale) – связь между правым и левым предсердиями
13. Правый желудочек сердца с трехстворчатым клапаном (Valva tricuspidalis)
14. Пупочная вена (V. umbilicalis)
15. Пупочные артерии (Aa. umbilicales)
16. Пуповина и плацента, или детское место, или послед (Placenta)
17. Нижняя полая вена (V. cava inf.)

- Ductus arteriosus (Botalli) (8) – шунтирующий сосуд в обход легочного круга кровообращения
- Ductus venosus (Arantii) (11) – шунтирующий сосуд в обход печеночного круга кровообращения
- Foramen ovale (12) – в обход легочного круга кровообращения – сообщение между правым и левым предсердиями



Сердце плода (10-й месяц). Правые предсердие и желудочек сердца открыты. Хорошо видно овальное отверстие (12).

- 1 Легкие (Pulmo)
- 2 Правое предсердие (Atrium dext.)
- 3 Правый желудочек сердца (Ventriculus dext.)
- 4 Печень (Nerar)
- 5 Воротная вена (V. portae)
- 6 Плече-головная вена (V. brachiocephalica sin.) – переход в верхнюю полую вену (V. cava sup.)
- 7 Восходящая аорта (Aorta ascendens)
- 8 Артериальный проток (Ductus arteriosus, Ductus Botalli)
- 9 Легочный ствол (Truncus pulmonalis)
- 10 Левый желудочек сердца (Ventriculus sin.)
- 11 Венозный проток (Ductus venosus, Ductus Arantii)
- 12 Овальное отверстие (Foramen ovale) – связь между правым и левым предсердиями
- 13 Правый желудочек сердца с трехстворчатым клапаном (Valva tricuspidalis)
- 14 Пупочная вена (V. umbilicalis)
- 15 Пупочные артерии (Aa. umbilicales)
- 16 Пуповина и плацента, или детское место, или послед (Placenta)
- 17 Нижняя полая вена (V. cava inf.)

- Ductus arteriosus – шунтирующий сосуд в обход легочного круга кровообращения (Botalli) (8)
- Ductus venosus – шунтирующий сосуд в обход печеночного круга кровообращения (Arantii) (11)
- Foramen ovale – в обход легочного круга кровообращения – сообщение между правым и левым предсердиями (12)